DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E AMBIENTALI
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN: SCIENZE FORESTALI, DEI SUOLI E DEL PAESAGGIO

Alberi Monumentali d'Italia e delle Marche: stato dell'arte e proposte per il monitoraggio

Monumental trees of Italy and Marche region: current status and monitoring

TESI SPERIMENTALE

Tesi di:
GIANMARCO BRACONI

Relatore:
PROF. CARLO URBINATI

Correlatore:
PROF. ALESSANDRO VITALI

ANNO ACCADEMICO 2022-2023
SESSIONE FEBBRAIO 2024

INDICE

1. **INTRODUZIONE** 1
   1.1. Contestualizzazione 1
   1.2. Definizione giuridica di albero monumentale e aspetti normativi connessi 2
   1.3. Le Formazioni Vegetali Monumentali delle Marche 4
   1.4. L'interesse per gli alberi monumentali 5
   1.5. Alberi monumentali e contesto paesaggistico 6
   1.6. Alberi monumentali e servizi ecosistemici 8
   1.7. L'importanza della gestione degli alberi monumentali 9
   1.8. Alberi Monumentali e sicurezza 10
   1.9. Obiettivi della tesi 13
2. **MATERIALI E METODI** 15
   2.1. Criteri di attribuzione del carattere di monumentalità 15
   2.2. Tipologie di alberi 19
      2.2.1. Esemplari interi 19
      2.2.2. Esemplari in forma obbligata 20
      2.2.3. Esemplari ricostruiti 20
      2.2.4. Esemplari intermedi 21
      2.2.5. Esemplari mutilati o irreparabilmente danneggiati 22
   2.3. Raccolta dati 24
      2.3.1. Elenco degli Alberi Monumentali d'Italia 25
      2.3.2. Cartografie e carte tematiche 25
   2.4. Elaborazione e analisi dei dati 25
   2.5. Protocollo di campionamento e analisi dati raccolti in campo 26
      2.5.1. Scheda di monitoraggio 26
      2.5.2. Immagini 3D degli alberi censiti 40
3. **RISULTATI E DISCUSSIONE** 42
   3.1. Il dataset degli Alberi monumentali d'Italia 42
      3.1.1. Analisi di contesto nazionale 49
   3.2. Alberi Monumentali delle Marche 55
      3.2.1. Analisi di contesto Regione Marche e macroregione appenninica 60
   3.3. Confronto con dati del censimento delle FVM 69
   3.4. Monitoraggio 70
   3.5. Individui monitorati 85

3.6. Considerazioni sulla scheda di monitoraggio 87
3.7. Restituzione digitale 3D degli AMI 88
4. **CONCLUSIONI** 89
5. **BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA** 93
ALLEGATO 1: individui monitorati 99
ALLEGATO 2: scheda di monitoraggio 109
Ringraziamenti 111

1. INTRODUZIONE

1.1 Contestualizzazione

L'albero monumentale può dirsi monumento (dal latino *monumentum* «ricordo, monumento», der. di *monere* «ricordare»), in quanto come i monumenti degli uomini, è nel contempo archivio (botanico), testimonianza (di resistenza e resilienza) e riserva (di biodiversità). Riconoscere gli alberi monumentali come beni naturali (architetture viventi) significa riconoscere "il patrimonio artistico naturale alla stregua del patrimonio artistico antropico" (Caramalli, 2008). I grandi alberi, monumenti viventi, possono presentare elementi di rilevanza che permettono di riconoscerli come testimoni delle infinite relazioni dell'uomo con la natura (valore storico-culturale). In Italia si è iniziato a parlare di AMI o, meglio, di "alberi di notevole interesse" nel 1982 con il primo censimento del CFS (corpo forestale dello stato) il cui scopo era individuare e catalogare le piante singole o in gruppi, che presentavano alcune caratteristiche particolari: dimensioni eccezionali rispetto alla specie, forme singolari, qualità estetiche e valore storico. ". Il censimento, infatti, non interessò gli alberi come categoria vegetale, o come risorsa economica, ma come singoli soggetti arborei che hanno una propria "individualità" per essere eccezionalmente vecchi, per essere stati protagonisti di episodi storici o per essere legati alla vita di uomini illustri o di Santi (MASAF 2023). Nelle Marche, successivamente, è stato stipulato un accordo di programma dal Corpo forestale dello Stato con la Regione Marche nel maggio 2009, ai sensi della Legge Regionale 23 febbraio 2005, n. 6 "Legge Forestale Regionale" il cui Capo IV è interamente dedicato alla "*Tutela delle formazioni vegetali non ricomprese nei boschi e nei centri abitati"*, con il quale, sono state censite le Formazioni Vegetali Monumentali (FVM) delle Marche. Questo lavoro portò l'allora CFS, ma anche enti pubblici e cittadini, a stilare una lista di 397 elementi tra alberi singoli e sistemi omogenei nel territorio regionale. Infine, con la L. n. 10/2013, art. 7, c. 2 viene istituito "l'elenco nazionale degli alberi monumentali", elenco creato da attività di censimento eseguite dai comuni, o dal corpo forestale in sostituzione. L'elenco nazionale degli alberi monumentali, approvato con D.M. 19 dicembre 2017, si compone di alberi che rispondono a uno o più dei criteri di attribuzione del carattere di monumentalità identificati dal decreto attuativo della legge, sulla base di quella che è la definizione di albero monumentale fornita in modo univoco dalla norma stessa. Appartenenti sia a specie autoctone che alloctone, singoli o riuniti in filari, gruppi e alberature, radicati in contesti sia urbani che agro-silvo-pastorali, sono alberi che sono riusciti a raggiungere età e forme imponenti, oppure appartenenti a specie rare o costituenti micro-ecosistemi di notevole importanza per uccelli, micro-mammiferi, licheni, muschi,

insetti e funghi. Ma sono anche alberi la cui storia biologica può ritenersi intimamente connessa a quella delle popolazioni locali: testimoni silenziosi di una cultura, la loro vita, in alcuni casi, si lega a particolari eventi della storia locale, a dei personaggi, a particolari usi e tradizioni, a leggende e fatti religiosi. Quando li troviamo disposti a creare forme architettoniche basate su di un progetto unitario e riconoscibile, meglio se in sintonia con i manufatti, a loro attribuiamo un valore architettonico mentre se il loro peso nella percezione del paesaggio è così significativo da renderlo unico, riconoscibile, oltre che apprezzabile, il criterio a cui rispondono è il pregio paesaggistico (Farina L, 2020). Risulta chiaro come le attività di censimento siano fondamentali a livello conoscitivo, di fatto la tutela di questo patrimonio deve, per forza di cose, passare da un suo studio approfondito.

1.2 Definizione giuridica di albero monumentale e aspetti normativi connessi

La conservazione di alberi, alberate e filari di eccezionale valore, nel passato, era favorita da un senso di rispetto religioso, dall'inaccessibilità dei luoghi o da una sensibilità individuale che riservava dal taglio quanto sembrava essere di particolare pregio. È solo nell'ultimo cinquantennio, che l'interesse alla salvaguardia di alberi notevoli ha preso corpo in maniera più consapevole, oltre che da parte della comunità scientifica, dalle istituzioni e dalle associazioni ambientalistiche portatrici di interessi diffusi. In questo lasso di tempo, infatti, si è potuto assistere nei confronti di tali esemplari ad un proliferare di iniziative volte a favorire la loro conoscenza ma anche ad una vivace attività di legiferazione volta alla loro tutela e valorizzazione. In quasi tutte le regioni d'Italia sono stati realizzati censimenti che hanno avuto come oggetto sia le specie spontanee sia quelle coltivate ed esotiche, ponendo in evidenza un patrimonio oltremodo ricco e di grande interesse scientifico (Canini e Farina, 2018). La tutela degli alberi monumentali è un concetto piuttosto recente in Italia. Diverse norme emanate in passato hanno disciplinato la protezione delle bellezze naturali e dei beni paesaggistici, ma nessuna di queste Leggi interessava esplicitamente gli alberi monumentali (Lisa, 2011). Il termine "albero monumentale" compare, infatti, all'interno della legislazione nazionale solamente nel 2008 grazie al Decreto Legislativo 26 marzo 2008, n. 63, emanato allo scopo di integrare e correggere il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, noto come "Codice dei beni culturali e del paesaggio". Nel Codice originale, infatti, non era ancora presente il riferimento a questa tipologia di alberi (G.U., 2004). Il Decreto del 2008 integra, in particolare, l'articolo 136 – "Immobili e aree di notevole interesse pubblico" del D. Lgs. 42/2004 aggiungendo gli alberi monumentali tra i beni paesaggistici meritevoli di tutela (G.U., 2008).

Successivamente, nel 2013, viene emanata la Legge 14 gennaio 2013, n. 10 la quale, all'articolo 7, reca alcune disposizioni per la tutela e la salvaguardia degli alberi monumentali. La Legge n. 10/2013 riporta la definizione di albero monumentale e stabilisce l'entità della sanzione amministrativa in caso di danneggiamento o abbattimento dell'albero sottoposto a protezione (G.U., 2013).

L'articolo 7 della Legge n. 10/2013 individua come monumentali:

- *l'albero isolato o facente parte di formazioni boschive naturali o artificiali, ovunque ubicato, che costituisca raro esempio di maestosità e/o longevità o che mostri un particolare pregio naturalistico per rarità della specie o che costituisca un preciso riferimento ad eventi o memorie rilevanti dal punto di vista storico, culturale, documentario e delle tradizioni locali;*

- *i filari e le alberate di particolare pregio paesaggistico, storico e culturale, ivi compresi quelli inseriti nei centri urbani;*

- *gli alberi inseriti in particolari complessi architettonici di importanza storica e culturale, quali ad esempio ville, monasteri, chiese, orti botanici e residenze storiche private.*

Infine, il Decreto 23 ottobre 2014 autorizza l'istituzione dell'elenco degli alberi monumentali, definendo i criteri utili al loro inserimento (G.U., 2014). Quando uno o più alberi possiedono almeno un requisito di monumentalità, il Comune può procedere con il censimento di quegli alberi utilizzando le apposite schede di identificazione riportate in allegato al Decreto 23 ottobre 2014, in modo da standardizzare le informazioni raccolte per ogni albero sull'intero territorio nazionale. Il Comune deve, quindi, trasmettere l'elenco degli alberi censiti alla Regione di appartenenza, la quale, entro novanta giorni, decide se accogliere la richiesta del Comune e conferire il carattere di monumentalità agli alberi proposti (G.U., 2014). La Regione, infine, aggiorna il proprio elenco degli alberi monumentali e lo trasmette al Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (G.U., 2022), che gestisce e aggiorna con cadenza almeno annuale l'elenco degli alberi monumentali d'Italia (G.U., 2014, 2016). Gli alberi iscritti o in attesa di iscrizione a questo elenco nazionale possono essere soggetti ad abbattimento, potature della chioma o modifiche dell'apparato radicale solamente dietro autorizzazione comunale e previo parere obbligatorio del MASAF (G.U., 2013, 2014, 2016). In caso contrario, è prevista la sanzione amministrativa del pagamento di una somma compresa tra 5.000 e 100.000 euro per chi abbatta o danneggi gli alberi monumentali (G.U., 2013).

Inoltre, se questi interventi sono effettuati su esemplari sottoposti a dichiarazione di notevole interesse pubblico senza aver ottenuto l'autorizzazione paesaggistica, si applicano anche le sanzioni previste dalla Parte quarta, Titolo I e II del Codice dei beni culturali e del paesaggio (G.U., 2004, 2008). Il D.Lgs. 3 aprile 2018, n. 34 - Testo unico in materia di foreste e filiere forestali – ha ritenuto opportuno includere nell'ambito di applicazione della L. n. 10/2013 anche i boschi vetusti, intesi, questi, come "le formazioni boschive naturali o artificiali ovunque ubicate che per età, forme o dimensioni, ovvero per ragioni storiche, letterarie, toponomastiche o paesaggistiche, culturali e spirituali presentino caratteri di preminente interesse, tali da richiedere il riconoscimento ad una speciale azione di conservazione". Quanto all'origine e alla diffusione, ai fini della catalogazione, si prendono in considerazione sia gli esemplari appartenenti a specie autoctone (specie naturalmente presenti in una determinata area geografica nella quale si sono originate o sono giunte senza l'intervento diretto, intenzionale o accidentale, dell'uomo) sia quelli appartenenti a specie alloctone (specie non appartenenti alla flora originaria di una determinata area geografica, ma che vi sono giunte per l'intervento, intenzionale o accidentale, dell'uomo), ivi comprese le esotiche e quelle considerate invasive. Riguardo alla forma di coltivazione oltre agli alberi a fusto unico, si prendono in considerazione anche i soggetti che, per effetto di passata ceduazione, si presentano costituiti da un numero variabile di polloni originatisi da ceppaia, nonché gli individui sottoposti a "capitozzature" più o meno ripetute e a distanza variabile dal suolo, quelli trattati a sgamollo nonché gli alberi giacenti al suolo ma tuttora vegetanti, esclusivamente in bosco. Si specifica che alberi che si trovano in condizioni di irreversibile compromissione dal punto di vista sanitario e statico non vengono considerati; si fa eccezione, tuttavia, per quelli che, in ambito urbano estensivo o in bosco, rivestono un'importanza documentabile dal punto di vista ecologico, costituendo essi habitat di specie animali e vegetali di rilievo anche scientifico. Sebbene la definizione fornita dalla Legge n. 10/2013 faccia riferimento, oltre che agli alberi isolati, anche ai filari e alle alberate, il censimento prevede l'inclusione dei gruppi, intesi questi come insiemi di piante disposte a formare un complesso visivamente percepibile come un tutto unico (Farina A. et al, 2020).

1.3 Le Formazioni Vegetali Monumentali delle Marche

Per Formazione Vegetale Monumentale (FVM), ai sensi dell'art. 2 lett. l) della Legge Forestale Regionale si intendono: "..*gli alberi di qualunque specie, i filari, i gruppi e qualsiasi altro elemento o formazione vegetale di particolare interesse storico- culturale o di particolare*

pregio naturalistico-paesaggistico, che per età o dimensioni possono essere considerati come rari esempi di maestosità e longevità o che recano un preciso riferimento ad eventi o memorie rilevanti dal punto di vista storico, culturale, o delle tradizioni locali..". La definizione si discosta da quella di albero monumentale, in particolar modo, includendo alla categoria FVM qualsiasi forma vegetale, mentre, quella della legge Legge n. 10/2013 fa riferimento esclusivamente ad esemplari arborei. Alle formazioni vegetali così individuate la Legge riserva una protezione pressoché assoluta vietandone l'abbattimento nonché qualsiasi altro intervento senza la prescritta autorizzazione la quale, peraltro, è concedibile solo per casi di eccezionale gravità o necessità (Guidi G., 2014). Il Censimento delle Formazioni Vegetali Monumentali, delle Marche, avviato dal Corpo forestale dello Stato nel 2009 si è posto diversi obiettivi: l'individuazione delle formazioni vegetali di eccezionale valore presenti nel territorio marchigiano allo scopo di garantirne ulteriormente la conservazione mediante l'applicazione delle tutele previste dalla Legge Forestale Regionale; restituire un importante patrimonio conoscitivo su cui fondare iniziative e attività pluridisciplinari che spaziano dalla conservazione storico-naturalistica all'analisi dendrocronologica, dalla promozione turistica all'approfondimento storiografico, all'attività didattica fino allo studio della cultura materiale della società marchigiana (Guidi G., 2014). In tal modo 397 formazioni sono state dichiarate monumentali andando a costituire l'elenco definitivo delle Formazioni Vegetali Monumentali delle Marche. Di ogni FVM state verificate la tipologia, l'ubicazione, la proprietà le principali caratteristiche morfologiche e biologiche, rilevando circa 120 informazioni, archiviate poi grazie ad un originale software appositamente predisposto (Guidi et al., 2012).

1.4 L'interesse per gli alberi monumentali

Negli ultimi anni si è assistito ad un progressivo aumento di interesse nei riguardi negli alberi in generale e di quelli monumentali in particolare, motivato da una ormai diffusa sensibilità ambientale, ma anche estetica e storico-culturale verso questa componente vegetale del paesaggio. Ma, oltre alla definizione che ne fa la legislazione, che cosa si intende per albero monumentale? La maggior parte dei paesi europei fa riferimento al termine "*Veteran Trees*" (www.forestryengland.uk) come alberi che presentano elevato interesse biologico, culturale o estetico a causa delle loro età, dimensioni o condizioni creando una distinzione con il termine "*Ancient Trees*"(www.forestryengland.uk) che fa riferimento ad alberi nel loro stadio fenologico finale, i quali, iniziano a presentare fenomeni di regressione nella crescita e, quindi, non per forza devono essere considerati veterani. Negli Stati Uniti, invece si fa riferimento al

termine "*Monumental Trees*" (www.monumentaltrees.com) per indicare esclusivamente alberi di eccezionali dimensioni (diametro del fusto o della chioma e altezza totale) o età. In Italia ci si riferisce al termine albero monumentale, anche se, già la stessa definizione di albero monumentale esclude alcuni aspetti prettamente biologici e non ci è d'aiuto associare al generico concetto di albero l'aggettivo "monumentale" che, pur se ricco di suggestione evocativa, ha poca rilevanza di tipo scientifico. Potremmo concludere che un albero monumentale è tale soprattutto in ragione delle sue peculiarità esteriori ed immediatamente riconoscibili, ovvero essenzialmente le dimensioni e l'aspetto, cui siamo soliti attribuire una valenza estetica. Tuttavia, un albero è innanzitutto un essere vivente, pertanto, il suo aspetto è il risultato di un processo biologico del quale, in estrema sintesi, le dimensioni o, meglio, alcuni dei parametri biometrici, auxologici, dendrometrici corrispondono ad un'età avanzata. Eppure, un albero monumentale non è solo "un grande albero di bell'aspetto"; esso è soprattutto "un sopravvissuto", il relitto o la testimonianza di un paesaggio, di un ecosistema, di un uso del suolo e di una precisa fase della vita degli uomini che, attraverso le generazioni, l'hanno piantato, gestito, accudito e ne hanno a vario titolo goduto i benefici. In altre parole, cessa di essere "un albero" per divenire "l'albero" ovvero si carica di funzioni documentarie e culturali in senso lato, acquisendo una sua specifica individualità che spesso è testimonianza del nome o dell'appellativo che gli vengono attribuiti. Per questo la più compiuta definizione per un albero monumentale è quella di un esclusivo ed individuale interesse biologico, culturale, storico ed estetico; un ponte tra passato e presente (Read, 2000).

1.5 Alberi monumentali e contesto paesaggistico

Relativamente agli alberi per contesto si intende *"l'insieme delle caratterizzazioni paesaggistiche, ecologiche, ambientali e antropiche di un dato luogo che permettono di comprendere e giustificare la presenza di uno o più alberi nello stesso nonché le modalità tecniche con cui questi sono stati gestiti nel tempo"* (G. Morelli).

L'attribuzione di un particolare e preminente valore agli alberi monumentali significa implicitamente che l'importanza di ogni singolo individuo dipende anche dal "contesto". Non necessariamente questo contesto è naturale; anzi, essendo l'albero monumentale legato almeno percettivamente all'attività dell'uomo, si tratta di un contesto antropizzato. Vista la sua importanza appare quindi necessario fornire una definizione di "contesto" applicabile agli alberi monumentali. In questo senso potremo definire contesto di un albero monumentale l'insieme delle caratterizzazioni paesaggistiche, ecologiche, ambientali ed antropiche del sito

di radicazione che permettono di comprendere la presenza di uno o più alberi in un dato luogo e le modalità con le quali sono stati gestiti negli anni (Linee guida AMI, 2019). Pertanto, la separazione di un albero monumentale dal suo contesto comporta un irreparabile impoverimento. Da ciò consegue che la salvaguardia di un albero monumentale non può prescindere dalla tutela e della conservazione del contesto nel quale è inserito. Per dare concretezza a tutto ciò sarebbe necessario caratterizzare dimensionalmente il concetto di contesto, che tuttavia risulta evidentemente soggettivo dal punto di vista percettivo e non facile da identificare fisicamente. Diverso il caso in cui il contesto corrisponda ad un parco o ad un giardino di cui la pianta monumentale è parte integrante, e quindi uniti dai medesimi vincoli per la tutela. Più praticamente può essere utile riferirsi ad un'accezione ristretta di "contesto", ovvero il contesto "vitale". Con la definizione di "contesto vitale" si intende lo spazio minimo da sottoporre a controllo e tutela, necessario affinché possano rimanere invariate le condizioni generali della stazione di radicazione (condizioni chimico fisiche e microbiologiche del suolo, idrologiche e orografiche) che hanno permesso l'insediamento e lo sviluppo nel tempo e nello spazio di uno o più alberi monumentali. Per comprendere l'importanza del concetto del "contesto vitale" è utile ricordare che gli alberi sono esseri viventi "abitudinari" il cui declino in un ambiente antropizzato, è perlopiù riconducibile a modifiche indotte al sito di radicazione e non ad una menomazione dell'integrità fisica dell'esemplare arboreo. Sarebbe impossibile stabilire parametri dimensionali di carattere generale del contesto vitale, che devono invece essere dedotti da rilievi, indagini e approfondimenti specifici. A questo punto ogni intervento esterno dovrebbe essere accompagnato da una precisa valutazione sulle sue conseguenze, a medio e lungo termine, sugli esemplari monumentali. Un'ulteriore contrazione del concetto di "contesto" definisce lo "spazio minimo vitale" che coinciderebbe con la di G.P.A. (*Ground Protection Area*, ovvero zona di protezione dell'albero) o di T.P.Z., *Tree Protection Zone*, ovvero un'area fisica ben delimitta. A questo proposito esistono molte interpretazioni, come ad esempio: "la distanza minima di sicurezza dalla base degli alberi, per gli scavi (per garantire la sopravvivenza della pianta) non può essere inferiore a una distanza pari a due volte la circonferenza della chioma". La distanza minima di rispetto nei confronti degli alberi rappresenta una zona di rispetto "sacra" atta a tutelare l'apparato radicale che conferisce stabilità strutturale all'albero. Non necessariamente questo spazio "minimo vitale" è costituito da terreno libero ed indisturbato; potrebbe essere una superficie sulla quale sono ospitati manufatti di varia natura. Se queste ingerenze sono caratterizzate da una lunga convivenza con l'individuo arboreo sono addirittura funzionalmente legati a questo, e la rimozione potrebbe determinare gravi alterazioni al pedoclima e danni all'albero stesso (Linee guida AMI, 2019).

1.6 Alberi monumentali e servizi ecosistemici

Gli alberi sono esseri viventi in grado di fornire numerosi servizi ecosistemici (SE) (Nolan et al., 2020; Turner-Skoff and Cavender, 2019). Gli alberi giovani o di piccole dimensioni offrono solamente una parte di tali servizi (Lindenmayer, 2017), che aumentano proporzionalmente all'aumentare dell'età e delle dimensioni. I principali fornitori di SE sono gli alberi monumentali (Bütler et al., 2013; Lindenmayer and Laurance, 2017). Negli ambienti urbanizzati, in particolare, gli alberi monumentali offrono molti benefici alla salute umana e al benessere sociale. Tra i diversi servizi offerti, gli alberi monumentali sono in grado di rimuovere grandi quantità di sostanze inquinanti dall'atmosfera (Livesley et al., 2016; Turner-Skoff and Cavender, 2019) e di ridurre la temperatura e l'effetto isola di calore, in modo attivo grazie all'evapotraspirazione e in modo passivo tramite l'ombreggiamento e l'assorbimento della radiazione elettromagnetica (Hirons and Thomas, 2017; King and Davis, 2007; Lindenmayer and Laurance, 2016). Grazie a tali servizi, gli alberi in suolo urbano riducono i problemi di salute, i ricoveri e la mortalità della popolazione (Fig. 1.5.1) (McDonald et al., 2020). È stato evidenziato che la presenza di grandi alberi, come quelli monumentali, può avere effetti benefici sulla salute mentale (TurnerSkoff and Cavender, 2019) e ridurre gli effetti del deficit dell'attenzione e dell'iperattività (ADHD) (Faber Taylor et al., 2001; Faber Taylor and Kuo, 2009). Gli alberi offrono benefici anche in termini economici come dimostrato da uno studio in Georgia USA) che ha stimato un aumento dei prezzi delle abitazioni compreso tra il 3.5 e il 4.5% in presenza di aree alberate nelle vicinanze (Anderson and Cordell, 1988). Altri studi, invece, hanno osservato un aumento dei prezzi fino al 7% qualora siano presenti alberi in prossimità dell'abitazione (Nesbitt et al., 2017). Gli alberi in ambienti urbani determinano una notevole riduzione del consumo energetico (McDonald et al., 2020; Wang et al., 2021). Diversi studi evidenziano anche l'importante contributo degli alberi monumentali al sequestro e allo stoccaggio di carbonio dall'atmosfera (Lachat et al., 2013; Lindenmayer and Laurance, 2017; Sist et al., 2014; TurnerSkoff and Cavender, 2019; Wang et al., 2021). Infine, gli alberi in città, in particolare gli individui monumentali grazie alle ampie chiome (Lindenmayer et al., 2012; Poppenborg and Hölscher, 2009), sono fondamentali per gestire i deflussi idrici a seguito di forti piogge e temporali (Dowtin et al., 2023; Wang et al., 2021) e per supportare la biodiversità tramite la creazione di habitat necessari a molte specie animali e vegetali (Bütler et al., 2013; Lindenmayer and Laurance, 2017; Lonsdale, 2013; Mölder et al., 2020). Gli alberi monumentali rappresentano una fonte di cibo per molte specie animali (Felton et al., 2010) e attraggono numerosi impollinatori, sia vertebrati come i pipistrelli, sia invertebrati come le api, che garantiscono l'impollinazione nelle aree limitrofe (Arthur et al.,

2010). Gli alberi monumentali in ambiente urbano, inoltre, assumono un ruolo primario in termini di connettività del paesaggio in quanto facilitano il movimento di animali e specie vegetali (Fischer and Lindenmayer, 2002; Manning et al., 2009) e offrono agli animali un riparo temporaneo da condizioni ambientali sfavorevoli (Lonsdale, 2013). Tuttavia, secondo Nolan et al., 2020, a livello globale si sta assistendo ad una diminuzione degli alberi monumentali (a causa di numerosi fattori che ne minacciano la sopravvivenza, primi tra tutti i cambiamenti d'uso del suolo, l'urbanizzazione e l'intensificazione dell'agricoltura (Crowther et al., 2015; Forman, 2014). Minacce sempre più significative, inoltre, sono le specie vegetali e animali invasive e i patogeni emergenti: le piante invasive possono precludere lo sviluppo di futuri alberi monumentali, mentre le specie animali invasive (come alcune specie di insetti parassiti) e le malattie emergenti possono danneggiarli o portarli a morte (Lindenmayer and Laurance, 2017). Infine, i cambiamenti climatici aumentando la frequenza degli eventi meteorologici estremi come le tempeste, causano sempre più spesso lo schianto di alberi monumentali (Nolan et al., 2020; Woolsey et al., 2023.

1.7 L'importanza della gestione degli alberi monumentali

Se gli alberi monumentali sono riconosciuti come patrimonio naturale o storico-culturale, la loro gestione rappresenta innanzitutto un'azione di salvaguardia. Tale gestione implica interventi di natura fitopatologica, agronomica ed arboricolturale che si discostano notevolmente dalle ordinarie pratiche di manutenzione del verde pubblico o privato. Il territorio italiano, pur notevolmente modificato negli ultimi decenni, possiede un patrimonio vegetale significativo, la diversità delle situazioni, l'originalità dei luoghi e il contesto spesso storicamente o artisticamente rilevante divengono un tutt'uno con il patrimonio arboreo, componente paesaggistica imprescindibile. Purtroppo, tale patrimonio rischia di essere trascurato e non tutelato. L'implacabile trascorrere del tempo, la speculazione, vecchie e nuove avversità parassitarie e mutate condizioni microclimatiche e pedologiche minano l'integrità del nostro verde storico. A questo si aggiungono le lacune professionali e amministrative nei confronti del verde urbano che, spesso e erroneamente, viene accostato a pericoli per l'incolumità pubblica causando una gestione incline a interventi non consoni come potature aggressive o abbattimenti. Nonostante sia giunto fino a noi grazie alle proprie forze o alla cura dei proprietari, l'albero che oggi riconosciamo come monumentale si trova spesso a vivere in una condizione di equilibrio delicatissimo con l'ambiente circostante: il raggiungimento il più delle volte di una fase di senescenza ormai irreversibile, con conseguente riduzione della

funzionalità, la maggiore ricettività nei confronti degli agenti di danno biotici, le condizioni di stress prolungato specialmente in ambiente urbano, sono elementi che influiscono negativamente sulla sua sopravvivenza, nei confronti della quale la sola tutela impostata sul vincolo non basta (Fay et Al, 2005). Negli ecosistemi naturali la miglior salvaguardia potrebbe essere "il non intervento". In ambienti antropizzati, il deperimento di un albero e la sua potenziale morte possono invece dare luogo ad una serie di implicazioni negative dal peso direttamente proporzionale a quello che è il valore attribuito allo stesso in termini di benefici estetici, patrimoniali, sociali, di sicurezza (Nalin G., 2013). Gestire un patrimonio arboreo così importante e delicato significa anche programmare a lungo termine gli interventi di cura, che, rispettosi del valore biologico e culturale dell'albero nonché del valore della sicurezza per l'uomo, devono essere impostati sul mantenimento di un ambiente quanto più stabile. Vanno individuate forme di gestione che siano attente al contesto in cui si realizzano e che siano quanto più rispettose dei più intimi meccanismi biologici che regolano la vita di un albero e si misurino con le tante implicazioni fitopatologiche, agronomiche ed arboricolturali che possono discostarsi anche molto da quelle considerate nelle ordinarie pratiche di manutenzione del verde.

1.8 Alberi Monumentali e sicurezza

Per garantire l'incolumità pubblica e quindi alti standard di sicurezza, è necessario intervenire sulla gestione del rischio che essi possono generare. *In primis* c'è appunto la valutazione del rischio e l'elaborazione di strategie per ridurlo e possibilmente eliminarlo. La gestione del rischio permette all'ente gestore o al proprietario dell'individuo di adottare strategie gestionali chiare e oggettive, permettendo una massima sicurezza pubblica, ma al contempo la conservazione del patrimonio vegetale, aspetto ancor più importante quando si parla di alberi monumentali. I momenti fondamentali della gestione del rischio sono riassumibili in più punti:

- **Definizione di contesto**: Gli elementi che evidenziano il contesto in cui deve operare il processo di gestione del rischio fanno capo ai seguenti principi:

    1. gli alberi offrono una vasta gamma di benefici per la società, i cui effetti si manifestano anche a distanza; gli alberi monumentali sono portatori di valori aggiuntivi tali da rendere la relativa conservazione, per quanto possibile, un obiettivo primario non solo per il proprietario;

2. in natura non esiste il “rischio zero”. In base alle attuali conoscenze, non è possibile individuare ogni condizione che potrebbe portare un albero al cedimento totale o parziale, e ciò vale tanto più se si considera l’accresciuta frequenza di fenomeni climatici violenti. Il processo di gestione del rischio non può individuare ed eliminare ogni situazione di pericolo. Esso, piuttosto, deve tendere a ridurre il pericolo per quanto possibile;

3. spesso la percezione del rischio di rottura degli alberi e quindi, di danni a persone o cose, può risultare particolarmente elevata, ma in realtà il rischio complessivo ed effettivo per la sicurezza umana dovuto a cedimenti di alberi risulta essere estremamente basso;

4. i possessori di alberi hanno il dovere giuridico di custodia e hanno la responsabilità di gestire il rischio connesso alla presenza di alberature, adottando comportamenti tecnicamente corretti;

5. la preoccupazione sociale sui rischi di questo tipo è, nel complesso, ancora limitata; nell’indirizzare questa preoccupazione su livelli controllabili bisogna sempre tenere conto delle informazioni sul rischio “reale”.

- **L’identificazione dei rischi**.: L’identificazione dei rischi connessi alla presenza di alberi si svolge in tre momenti: uno è quello dell’analisi della propensione al cedimento degli stessi, il secondo è quello volto a dimensionare l’oggetto pericoloso, il terzo è la conoscenza del grado di vulnerabilità del contesto nei confronti del potenziale pericolo. Quanto al primo momento, il problema è rappresentato dalla circostanza, osservabile e sostenuta da serie storiche di accadimenti, che gli alberi possono cedere sia nella loro interezza che nelle porzioni di cui sono costituiti, a causa di difetti di natura meccanica e biologica, sostanzialmente legati rispettivamente al carico strutturale della chioma che grava sul tronco e sulle radici, alle forze dinamiche che possono intervenire sulla resistenza e ai processi degenerativi del legno. La propensione al cedimento è fattore intrinseco alla pianta e al sito di impianto, a prescindere dal tipo e dalla entità del danno che potrebbe arrecare; assimilabile al concetto di pericolosità, essa costituisce il primo fattore da tenere in considerazione nella successiva fase di valutazione del rischio, e cioè delle probabilità fra loro combinate che un cedimento si verifichi e che uno specifico bersaglio venga interessato. Le conseguenze di un cedimento possono essere considerate “minori” per bersagli dal valore contenuto o per strutture facilmente riparabili, mentre sono da

considerarsi gravi se interessano persone o strutture dall'elevato valore economico. Un secondo momento è quello che dimensiona l'entità del pericolo ed è rappresentato dal fattore di danno, concetto che ci informa su "cosa" può cadere: esso è strettamente correlato alle dimensioni complessive del soggetto e/o delle sue porzioni valutate come pericolose. Il terzo momento dell'identificazione del rischio è rappresentato dalla conoscenza del cosiddetto fattore di contatto o indice di vulnerabilità del luogo che evidenzia la natura del possibile bersaglio e quindi, in sostanza, il grado di frequentazione del sito in cui l'albero radica e l'entità dei danni materiali che una eventuale sua caduta può provocare.

- **La valutazione del rischio**: è la fase più importante del processo di gestione e può anche essere la più difficile, tuttavia, una volta che i rischi sono stati identificati e valutati, le fasi per gestirli in modo appropriato possono essere più facili da individuare. Si dovranno pertanto definire sia le condizioni di stabilità dell'albero (legate queste alla sua natura intrinseca e ai fattori stazionali - dimensioni dell'albero, altezza da cui avviene il cedimento, forze dinamiche in atto al momento del cedimento, presenza o meno di protezioni, sito d'impianto) che i bersagli interessati dall'area di potenziale caduta (persone, edifici, animali, infrastrutture, manufatti, beni mobili), definendone tipologia, grado di frequentazione, proprietà ecc. Le piante possono essere classificate in classi ordinali che possono essere: rischio estremo (per gli alberi che dovrebbero in teoria essere eliminati perché si trovano in condizioni di elevata probabilità di caduta e possono anche provocare danni ingenti a persone o cose), elevato (laddove le condizioni di cui sopra si manifestano sempre in modo consistente ma sembrano non avere carattere di imminenza), moderato (per le cui piante è necessario adottare specifiche cure colturali), basso (per quei soggetti che denunciano lievi difetti o sono ubicati in zone meno problematiche) o trascurabile (per quei soggetti che non presentano difetti significativi e il cui pericolo di caduta è assai basso o comunque avverrebbe in luoghi non frequentati). Dal punto di vista metodologico, al fine di valutare il rischio si procederà nella valutazione delle condizioni vegetative e strutturali che possono condurre al cedimento, dei carichi potenziali gravanti sull'albero, delle capacità e modalità di adattamento degli stessi; Individuazione del fattore di danno nel caso ci si trovi di fronte a livelli di propensione al cedimento di un certo grado, per presenza di sintomi/difetti della struttura biologica gravi, valutando le dimensioni di ciò che cadendo può arrecarlo; Valutazione delle probabilità che un albero possa colpire persone, beni immobili e mobili o distruggere delle attività.

- **La scelta degli interventi di mitigazione del rischio**: in base alle priorità stabilite in precedenza, alle informazioni che si possono acquisire dalle esperienze passate o dalla bibliografia e alle informazioni relative all'oggetto della valutazione, si scelgono gli interventi più efficaci, efficienti e adatti al contesto in cui devono essere applicati, conducendo anche una valutazione tra costi e benefici. Determinato il valore di rischio, si procederà a definire ogni azione volta alla relativa mitigazione: si stabiliranno quindi gli interventi più adatti a risolvere il problema diagnosticato o perlomeno a ridurne gli effetti negativi, si deciderà il programma di monitoraggio più opportuno inteso come attività di osservazione del fenomeno da svolgersi in modo continuativo e standardizzato attraverso il tempo e/o lo spazio, e si procederà ad attuare le prescrizioni impartite. Nel caso che tali pratiche non siano ritenute sufficienti a ridurre le condizioni di pericolosità e di rischio per le cose e le persone entro limiti accettabili, la valutazione del rischio può stabilire misure quali l'installazione di barriere fisiche per delimitare l'area di possibile caduta dell'albero o di sue parti con relativo divieto di accesso o di annullamento del rischio radicali, quali l'abbattimento.

1.9 Obiettivi della tesi

Questo lavoro nasce dalla volontà del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) di eseguire un monitoraggio su scala nazionale degli Alberi Monumentali Italiani. Monitoraggio reso necessario a seguito del "Censimento nazionale degli alberi di notevole interesse" del 1982 e, successivamente con la legge 10/2013, dalla redazione di un elenco degli alberi monumentali presenti sul territorio italiano, il quale, deve essere in costante aggiornamento. Il ministero, quindi, ha messo a disposizione delle regioni dei finanziamenti ponderati al numero di individui monumentali presenti sul territorio per operare in questo senso. La regione Marche ha commissionato il fondo, tramite un accordo di ricerca, all'Università Politecnica delle Marche e, nello specifico, alla sezione Sistemi Forestali del D3A per eseguire un monitoraggio e un aggiornamento dell'elenco regionale, al fine di creare un quadro chiaro della situazione nel nostro territorio e, quindi, valorizzare questa risorsa.

Gli obiettivi di questa tesi sono riassumibili in più punti:

- Caratterizzare gli Alberi Monumentali Italiani (AMI) censiti a scala nazionale anche in relazione ad un precedente inventario del CFS (Corpo Forestale dello Stato) del 1982;
- Caratterizzare gli Alberi Monumentali censiti nelle Marche anche in relazione agli omologhi censiti nelle regioni confinanti Abruzzo e Umbria;

- Confrontare il cambiamento di uso del suolo del *contesto* degli AMI sia a scala nazionale che regionale;
- Iniziare il monitoraggio degli AMI Marche per testare priorità e problematiche;

2. MATERIALI E METODI

2.1 Criteri di attribuzione del carattere di monumentalità

I criteri di attribuzione del carattere di monumentalità (Tab. 2.1.1) che hanno guidato l'attività di catalogazione sono stati individuati dal decreto attuativo della Legge n. 10/2013, il Decreto 23 ottobre 2014, a partire dalla definizione di "albero monumentale" fornita dalla norma. Sono ben sette e la loro valutazione è da condursi in modo sia aggiuntivo che alternativo, ma sempre con la massima attenzione al contesto ambientale, storico e paesaggistico in cui l'albero insiste. Di seguito elencati come riportato dalla norma:

- **il pregio legato all'età e alle dimensioni**. Si tratta di un aspetto strettamente legato alle peculiarità genetiche di ogni specie ma anche alle condizioni ecologiche in cui si trovano a vivere i singoli esemplari di una specie. Esso costituisce l'elemento di filtro nella selezione iniziale ma non è imprescindibile, qualora gli altri criteri siano di maggiore significatività. Il criterio dimensionale fa riferimento a tre parametri: la circonferenza del tronco, l'altezza dendrometrica, l'ampiezza e proiezione della chioma, da considerarsi anche in modo alternativo. Una specifica circolare indica quali siano le circonferenze indicative minime da prendere come riferimento per ogni specie, nei casi in cui il criterio dimensionale legato alla circonferenza del fusto sia quello che in misura esclusiva o preminente determina la monumentalità di un albero, con delle deroghe in riduzione nei casi in cui l'albero si trovi a vegetare in condizioni stazionali particolarmente non adatte alla specie. In relazione all'età, non sono previsti valori soglia; l'individuazione di tale criterio come determinante nell'attribuzione della monumentalità necessariamente fa riferimento a quella che è la potenzialità della specie in termini di longevità, così come si può desumere dalla letteratura botanica.

- **il pregio legato alla forma e al portamento**. La forma e il portamento sono aspetti che garantiscono il successo biologico di un albero ma testimoniano anche l'importanza che ad esso è stata attribuita dall'uomo, sia per motivi produttivi che per ragioni puramente estetiche e funzionali. Il criterio morfologico è da prendersi in considerazione quando ci si trovi di fronte ad un albero la cui struttura della chioma, resa possibile per mancanza di concorrenza, rispecchia il potenziale di espansione della specie a cui appartiene, o quando, nel caso di esemplari sottoposti ad azioni climatiche particolari, si voglia evidenziare la singolare conformazione assunta dal tronco, dalla chioma e dalle radici, o quando, ancora, nel caso di esemplari che siano

stati oggetto di coltivazione (es. potature), si voglia evidenziare la bontà dell'intervento colturale e la particolare forma assunta dalla chioma a seguito di questo.

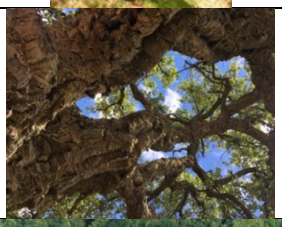
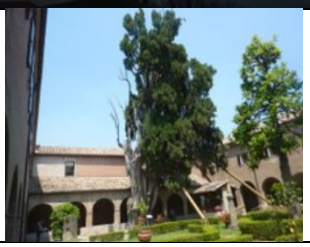
- **il valore ecologico**. Esso fa riferimento alla probabilità che un albero, soprattutto se senescente, ha di ospitare al suo interno e nelle sue immediate vicinanze specie di fauna e flora, meritevoli di tutela quanto più sono rare e in pericolo di estinzione. L'albero vetusto, specialmente se vegeta in ambienti a spiccata naturalità, può rappresentare un vero e proprio habitat per diverse categorie animali (entomofauna, avifauna, micro-mammiferi), che, richiedendo nicchie trofiche speciali, si insediano nelle numerose "entità discrete" in esso presenti (es. cavità vuote, piene di acqua, piene di rosura, fori, essudati, corteccia sollevata, ramificazione avventizia, corpi fruttiferi di funghi), approfittando anche della presenza di legno morto. La definizione di valore ecologico pone l'accento su due punti fondamentali: il primo, che gli alberi vetusti possono ospitare specie rare e protette, incluse nella Direttiva Habitat (92/43/ECC) e/o in Liste Rosse; il secondo, che tali specie vi si insediano perché trovano particolari habitat.

- **il pregio legato alla rarità botanica**. Il criterio considera sia la rarità botanica assoluta che quella relativa, in termini sia di specie che di entità intraspecifiche. Ai fini della valutazione della rarità botanica si considerano, oltre alle specie che, seppur coerenti in termini di areale di distribuzione, sono poco rappresentate numericamente, anche quelle estranee all'area geografica di riferimento, quando queste siano di una certa rarità nel nostro Paese.

- **il pregio legato all'architettura vegetale**. Il criterio si riferisce a particolari esemplari arborei organizzati in modo da costituire vere e proprie architetture vegetali sulla base di un progetto unitario e riconoscibile, in sintonia o meno con i manufatti architettonici. Le architetture vegetali sono caratterizzate da una notevole complessità che deriva sia dai rapporti esistenti con gli elementi architettonici a cui si associano che con il contesto più generale in cui sono inserite. Tale valore è facilmente riscontrabile nelle ville e nei parchi di notevole interesse storico e architettonico, laddove spesso si rinvengono, oltre che esemplari singoli, anche alberi disposti in gruppi riconoscibili, filari o particolari composizioni. Esso fa riferimento anche ad architetture vegetali di interesse rurale, non necessariamente legate all'architettura edile.

- **il pregio storico-culturale-religioso**. Trattasi di un criterio di tipo antropologico-culturale. L'albero o l'insieme di alberi che rispondono a tale criterio sono quelli che rappresentano il valore testimoniale di una cultura, della memoria collettiva, degli usi del suolo ma anche delle pratiche agricole e selvicolturali. Si tratta di esemplari, non necessariamente secolari, che però sono legati a particolari eventi storici, a dei personaggi, a tradizioni, a leggende, a fatti religiosi o che sono stati celebrati dall'arte. Tale valenza, spesso riconosciuta a livello locale, si tramanda per tradizione orale oppure è riscontrabile in iconografie e documenti.

- **il pregio paesaggistico**. Esso è un criterio di sintesi dei precedenti, essendo il paesaggio, per sua definizione, costituito da diverse componenti: quella naturale, quella antropologico-culturale e quella percettiva. Il pregio paesaggistico si attribuisce ad un albero o ad un insieme di alberi quando vengono soddisfatti l'aspetto percettivo e/o quello legato alla presenza incisiva dell'opera dell'uomo come fautore del paesaggio e come fruitore dello stesso. Nell'utilizzo di tale criterio si valuta, da una parte, se il soggetto abbia un peso significativo nella percezione del paesaggio tale da "segnarlo", renderlo unico, riconoscibile, oltre che apprezzabile, e/o, dall'altra, se esso costituisca identità e continuità storica di un luogo, punto di riferimento topografico, motivo di toponomastica (G.U., 2014).

Criterio	Descrizione	
Pregio naturalistico legato all'età e alle dimensioni	Il criterio dimensionale fa riferimento a tre parametri: la circonferenza del tronco, l'altezza dendrometrica, l'ampiezza e proiezione della chioma.	
Pregio naturalistico legato a forma e portamento	Esemplari cresciuti in condizioni ambientali ottimali, particolari o per azioni dell'uomo che possano aver indotto forma o portamento singolari ad essere meritevoli di riconoscimento.	
Valore ecologico	Il valore ecologico è relativo alle presenze faunistiche e vegetali che si insediano al suo interno o nelle immediate vicinanze, con riferimento anche alla rarità delle specie coinvolte.	
Pregio naturalistico legato alla rarità botanica	Si riferisce alla rarità botanica assoluta o relativa, in termini di specie ed entità intraspecifiche.	
Pregio naturalistico legato all'architettura vegetale	Esso si riferisce a particolari esemplari arborei, filari, alberature o gruppi organizzati in architetture vegetali basate su di un progetto architettonico unitario e riconoscibile, in sintonia o meno con i manufatti architettonici.	
Pregio paesaggistico	Il pregio paesaggistico è da attribuirsi ad un albero o ad un insieme di alberi (componente naturale) quando vengono soddisfatti l'aspetto percettivo, seppur questo caratterizzato da una certa soggettività, e/o quello legato alla presenza incisiva dell'opera dell'uomo come fautore del paesaggio e come fruitore dello stesso.	
Pregio storico-culturale-religioso	L'albero o l'insieme di alberi che rispondono a tale criterio sono quelli che rappresentano il valore testimoniale di una cultura, della memoria collettiva, delle tradizioni, degli usi del suolo ma anche delle pratiche agricole e selvicolturali.	

Tab. 2.1.1 Tabella riassuntiva criteri di monumentalità (fonte immagini: Regione Emilia-Romagna — Ambiente)

2.2 Tipologie di alberi

Gli alberi sono definiti monumentali quando cessano di essere una semplice espressione biologica per caricarsi di significati storici e culturali, simbolici. Le diverse tipologie di albero monumentale (Tab. 2.2.1) discendono dai motivi che ne hanno giustificato l'impianto, dalle modalità di governo e dalla collocazione, sia questa pianificata o semplicemente "tollerata". Sostanzialmente gli alberi monumentali possono essere ricondotti a gruppi tipologici definiti in ragione della morfologia della chioma:

- Esemplari interi;
- Esemplari in forma obbligata;
- Esemplari ricostruiti;
- Esemplari intermedi;
- Esemplari mutilati o irreparabilmente danneggiati;

2.2.1 Esemplari interi

Si intendono gli alberi monumentali che nel corso della loro vita hanno subìto interventi di correzione e modifica architettonica di portata marginale. Per questo motivo la struttura della loro chioma si definisce "primaria". In genere, per questi alberi, vi è una sostanziale identità tra età anagrafica ed età biologica; in questo senso, il loro aspetto è il frutto di un naturale processo di crescita e regressione fisiologica. L'importanza è legata nella testimonianza della naturale morfologia ed il portamento della specie nel contesto nel quale è inserita. Normalmente gli esemplari effettivamente integri sono molto rari e relegati a contesti marginali, naturali o naturaliformi, nei quali il loro sviluppo ha potuto procedere pressoché indisturbato. Un'eccezione significativa è rappresentata dagli alberi monumentali radicati in parchi o giardini, quindi fin dal loro impianto destinati ad uno scopo ornamentale, e che sono stati preservati nel corso dei secoli, proprio in ragione delle loro peculiarità morfologiche naturali.

2.2.2 Esemplari in forma obbligata

Gli alberi monumentali riconducibili a questa categoria morfologica hanno subìto, durante la vita, ripetuti e pianificati interventi antropici nello specifico intento di modificare in modo permanente tanto la morfologia che la fisiologia. Queste modifiche sono chiaramente percepibili attraverso la lettura architettonica della chioma la cui struttura, non più naturale, è definita secondaria. Per questi esemplari è spesso riscontrabile un'effettiva discontinuità tra età anagrafica dell'albero ed età biologica, che può essere fatta risalire all'ultimo intervento eseguito, poiché la chioma, ricostruita in tutto o in parte, conserva peculiarità morfologiche specifiche. In particolare, queste forme di conduzione prevedono un costante rinnovamento delle parti fogliate, che dopo uno o pochi anni di vita, vengono tagliate per essere sostituite da vegetazione neoformata. Gli esemplari arborei in forma obbligata sono riconducibili essenzialmente ad un impiego produttivo in ambito agricolo o all'adozione di specifiche forme di allevamento a scopo ornamentale. In ogni caso le modalità tradizionali di impostazione e conduzione della forma obbligata, pur se profondamente invasive, non causavano danni gravi e permanenti all'albero trattato. L'importanza di questi alberi è ovviamente secondo il loro contesto, come testimonianza sia di un loro uso che di un gusto estetico proprio di epoche passate, di tecniche di "governo" arboricolturali che si sono andate progressivamente perdendo. Nel caso, invece, di alberi monumentali allevati in forma obbligata a scopo ornamentale, la loro permanenza è messa in discussione essenzialmente dalle modifiche del gusto estetico, che tendono a privilegiare l'aspetto naturaliforme degli alberi; ma anche dal già citato impoverimento del patrimonio tecnico di conoscenze e, non ultimo, dagli elevati costi gestionali che queste forme comportano, che conducono spesso ad abbandonare la forma obbligata per altre "soluzioni", o ad intervenire in tentativi di ricostruzione della chioma con tecniche spesso estemporanee od errate, con la conseguenza dell'insorgenza di gravi problemi.

2.2.3 Esemplari ricostruiti

Gli alberi di questa categoria sono esemplari che hanno subito nel passato una o più gravi mutilazioni, perlopiù dovute ad interventi antropici o ad eventi meteorologici estremi, verso i quali l'albero ha risposto con la produzione di nuova vegetazione che si è in seguito sviluppata senza disturbi. A questa categoria appartengono, ad esempio, gli esemplari sottoposti ad un intervento arboricolturale frequente nel passato, noto con il nome di "intestatura" o "impalcatura". Tramite questa operazione l'albero, ancora in età relativamente giovane, veniva privato della cima (e perciò dal controllo esercitato dalla gemma apicale) ad un'altezza

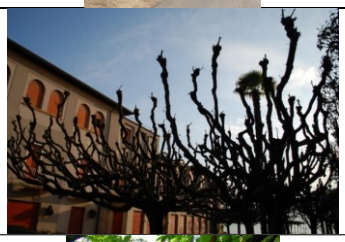
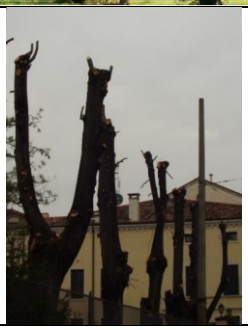
arbitraria, così da determinare la precoce e contestuale formazione della chioma a partire da vegetazione neoformata, grazie al contributo di alcuni assi principali concorrenti in un solo punto. Talvolta, quando pianificate, queste drastiche potature potevano essere ripetute in sedi diverse, spesso ad una quota superiore rispetto alle precedenti, conducendo a particolari strutture delle ramificazioni a coppa o candelabro, che testimoniano la ciclica alternanza tra drastici interventi di potatura e ricostruzioni. L'evento traumatico, per quanto lontano nel tempo, appare ancora chiaramente riconoscibile, avendo modificato permanentemente l'architettura dell'albero che l'ha subito. Per quanto già detto siamo di fronte ad un modello secondario che, pur simulando una condizione di naturalità, mostra uno sfasamento tra età anagrafica e fisiologica delle porzioni ricostruite. Infatti, essendosi formate dopo l'intervento saranno più giovani dal punto di vista morfofisiologico. Tra gli alberi monumentali questa categoria è forse la più comune, in quanto difficilmente nel corso della loro lunga vita questi esemplari si sono preservati in totale integrità, indipendentemente dalla loro collocazione.

2.2.4 Esemplari intermedi

Fra gli alberi monumentali, di fatto, si riscontrano "modelli" riconducibili a due o più tra le categorie descritte. In questo caso è necessario capire quali dei trattamenti o dei traumi subiti abbiano finito per condizionare maggiormente la forma e la fisiologia del singolo esemplare. Le forme di origine antropica fin qui descritte (e quelle ancora possibili) sono forme tradizionali di governo degli alberi. Al di là del possibile giudizio sul grado di invasività, queste forme rappresentano o, meglio, rappresentavano (quando correttamente e assiduamente gestite) un accettabile compromesso tra esigenze della pianta e i motivi che ne giustificavano l'impianto e l'allevamento. Ad esempio, per quanto condizionanti dal punto di vista morfo-fisiologico, le potature all'origine delle diverse forme tradizionali non comportavano grosse lesioni meccaniche o ferite; d'altronde la ciclica sovrapposizione dell'intervento comporta una sorta di "educazione" dell'albero che, nel corso degli anni, finisce per raggiungere una sorta di equilibrio artificiale compatibile con il benessere dell'esemplare. Infatti, la formazione delle teste di gatto e/o teste di salice oltre che ad ottimizzare i processi di compartimentazione e difesa rappresentano siti di accumulo di amidi pronti e disponibili per l'accrescimento dei getti.

2.2.5 Esemplari mutilati o irreparabilmente danneggiati

Con questa definizione si intendono alberi che in tempi relativamente recenti hanno subito lesioni di origine antropica o naturale tali da compromettere in modo definitivo tanto il precedente e riconosciuto valore di testimonianza storico - culturale quanto la rilevanza estetica. Tali lesioni implicano una modificazione profonda e permanente della chioma, la cui struttura può essere definita "secondaria recente". In termini generali, le mutilazioni all'origine di questi eventi sono meglio riconoscibili quando perpetrate a livello della chioma, ma possono ovviamente riferirsi anche alle porzioni ipogee dell'albero. In ogni caso ciò che appare più rilevante è che l'albero monumentale cessa di essere tale e, in questo senso la sua eventuale conservazione e gestione è giustificata dal solo intento di preservarne, per quanto biologicamente possibile, il ricordo.

Tipologia	Descrizione	
Esemplari interi	Si intendono gli alberi monumentali che nel corso della loro vita hanno subìto interventi di correzione e modifica architettonica di portata marginale. Il loro aspetto è il frutto di un naturale processo di crescita e regressione fisiologica.	
Esemplari in forma obbligata	Gli alberi monumentali riconducibili a questa categoria morfologica hanno subìto, durante la vita, ripetuti e pianificati interventi antropici nello specifico intento di modificare in modo permanente tanto la morfologia che la fisiologia.	
Esemplari ricostruiti	Gli alberi di questa categoria sono esemplari che hanno subito nel passato una o più gravi mutilazioni, perlopiù dovute ad interventi antropici o ad eventi meteorologici estremi, verso i quali l'albero ha risposto con la produzione di nuova vegetazione che si è in seguito sviluppata senza disturbi.	
Forme intermedie	Fra gli alberi monumentali, di fatto, si riscontrano "modelli" riconducibili a due o più tra le categorie descritte. In questo caso è necessario capire quali dei trattamenti o dei traumi subiti abbiano finito per condizionare maggiormente la forma e la fisiologia del singolo esemplare.	
Esemplari mutilati o irreparabilmente danneggiati	Con questa definizione si intendono alberi che in tempi relativamente recenti hanno subito lesioni di origine antropica o naturale tali da compromettere in modo definitivo tanto il precedente e riconosciuto valore di testimonianza storico - culturale quanto la rilevanza estetica	

Tab. 2.2.1 Tabella riassuntiva tipologie di alberi monumentali. (Ph: G.Nalin)

2.3 Raccolta dati

2.3.1 Elenco degli Alberi Monumentali d'Italia

Per i dati riguardanti il censimento del CFS del 1982 è stato utilizzato l'elenco liberamente scaricabile dal sito del MASAF e contenente, per le singole regioni, le seguenti informazioni:

- N° ordine: numerazione crescente di ogni albero;
- Comune, provincia e località;
- Genere e specie;
- Altezza dendrometrica e circonferenza a 1.30 m di altezza;
- Nome volgare e nome inglese;

È stato poi utilizzato l'elenco nazionale degli alberi monumentali aggiornato al 26/07/2022 (MASAF, 2023), che contiene la lista di tutti gli alberi iscritti (o recentemente rimossi) ai sensi della Legge n. 10/2013. Per ogni entità monumentale sono riportate numerose informazioni:

- Stato dell'entità monumentale: indica se l'albero è iscritto all'elenco o se è stato rimosso per varie cause (es. morte naturale o abbattimento);
- Codice ID: è un codice univoco di 11 cifre e lettere che indentifica ogni albero;
- Tipologia: indica se l'entità è rappresentata da un albero singolo, da un filare singolo o doppio, da un gruppo mono o plurispecifico, da un viale alberato mono o plurispecifico;
- Regione, Provincia, Comune e località;
- Latitudine, longitudine e altitudine;
- Nome scientifico e comune della specie arborea;
- Contesto: indica se l'entità monumentale si trova in area urbana o extraurbana;
- Criteri di monumentalità: età, circonferenza del fusto, altezza, ampiezza della chioma, forma o portamento, valore ecologico, rarità botanica, architettura vegetale, valore paesaggistico, valore storico;
- Altezza dendrometrica e circonferenza a 1.30 m di altezza (valori medi e massimi nel caso di filari, gruppi e viali alberati);
- Decreto di inserimento nell'elenco ed eventuale decreto di modifica;

Dal medesimo elenco sono state estrapolate le informazioni riguardanti le regioni Abruzzo e Umbria. Per la regione Marche, invece, è stato utilizzato l'Elenco aggiornato a luglio 2023 (MASAF, 2023).

2.3.2 Cartografie e carte tematiche

Come base per il plottaggio dei punti relativi agli alberi monumentali è stata utilizzata la mappa Google Satellite estratta dal plug-in QuickMapServices in QGIS. Le mappe tematiche utilizzate, invece, sono state scaricate dal sito ufficiale del programma "Copernicus" (Copernicus.eu, 2023), nello specifico sono state utilizzate le mappe tematiche CORINE Land Cover 2018 e CORINE Land Cover 1990. Le mappe, in formato shapefile, contengono le informazioni di copertura e uso del suolo codificate tramite una specifica legenda consultabile online. Infine, sono stati utilizzati diversi dati vettoriali, in particolare:

- Shapefile degli AMI a scala nazionale e regionale: contengono i punti di ogni AMI con relativa tabella attributi;
- Shapefile delle FVM regionali;
- Limiti nazionali e regionali (ISTAT): contiene il dato vettoriale dei confini amministrativi nazionale, regionali, provinciali e comunali;

2.4 Elaborazione e analisi dei dati

Utilizzando l'elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato a luglio 2022 (MASAF, 2023), sono state condotte diverse analisi per la loro caratterizzazione a scala nazionale e regionale. La prima analisi eseguita consiste nella determinazione della frequenza delle entità monumentali distinta per regioni e province, nel caso delle Marche. Sono stati, poi, analizzati la composizione specifica degli alberi monumentali, le caratteristiche dimensionali (diametro e altezza) e successivamente sono state eseguite le analisi della frequenza dei criteri di monumentalità adottati per l'inserimento degli alberi nell'elenco nazionale. In un secondo momento è stata effettuata un'analisi di cambiamento di uso e copertura del suolo, tramite aree buffer attorno agli AMI, dal 1990 al 2018, per fornire un quadro descrittivo di contesto con assegnazione delle seguenti macrocategorie di ubicazione: Aree artificiali (Art), che comprendono aree urbane continue, discontinue, aree industriali, parchi pubblici, ecc.:

- Aree artificiali (Art), che comprendono aree urbane continue, discontinue, aree industriali, parchi pubblici, ecc.;
- Aree agricole (Agr) utilizzate che comprendono seminativi, arboreti, prati e sistemi colturali complessi;
- Aree forestali (For) sia di conifere, di latifoglie che miste;
- Aree pascolive (Pas), naturali e non.

Sono state quindi calcolate, sia a livello nazionale che regionale, le composizioni numeriche e percentuali degli AMI mettendo in relazione al contesto, quindi alle macrocategorie, i parametri estratti dai database raccolti (altitudine, composizione specifica, criterio di monumentalità, parametri dendrometrici).Infine, è stata eseguita un'analisi comparativa della densità di presenza, composizione specifica, contesto di ubicazione, parametri stazionali e dendrometrici di AMI ricadenti nelle regioni Abruzzo, Marche e Umbria in quanto, queste ultime, fanno parte della macroregione appenninica e sono affini a livello paesaggistico. Le analisi escrittive e territoriali sopra descritte sono state sviluppate in ambiente GIS (Geographic Information System), grazie al software QGIS e ai rispettivi strumenti di geoprocessing sui dati vettoriali di partenza. La creazione di grafici e tabelle di sintesi è stata operata grazie al programma Microsoft Excel.

2.5 Protocollo di campionamento e analisi dati raccolti in campo

2.5.1 Scheda di monitoraggio

La scheda di monitoraggio è stata concepita come lo strumento con cui raccogliere le informazioni necessarie per la descrizione del soggetto arboreo oggetto di studio e, su tale base, formare il quadro diagnostico, individuando le eventuali strategie di gestione. Il fulcro della valutazione si basa sulla individuazione, mediante analisi visiva (Visual Tree Assesment) di una serie di anomalie, di difetti e comunque di particolarità morfologiche che possono essere riscontrate osservando, a livello macroscopico, il soggetto arboreo esaminato. Una descrizione accurata dell'aspetto morfologico consente di riferire ogni anomalia o particolarità morfologica, cioè ogni deviazione da un modello teorico di riferimento, alla reazione dell'albero ad una situazione di stress o di reale pericolo per la stabilità. Secondo la metodologia VTA l'albero viene analizzato per quegli aspetti della morfologia che possono risultare significativi ai fini della valutazione delle condizioni vegetative, fitosanitarie e di

stabilità dell'albero, confrontandoli con la forma abituale e normale, o comunque considerabile come tale, dal punto di vista diagnostico. La scheda si suddivide in diversi campi, dai dati generali, dendrometrici, di contesto a quelli relativi alle parti morfologiche fondamentali (apparato radicale, colletto, fusto, castello, rami, chioma). Tramite tabelle vengono elencate le forme e i difetti più visibili e tutti gli aspetti più importanti relativi ad ogni esemplare e, annotando l'entità del difetto/anomalia (G = grave, A = accentuato, M = moderato, L = lieve). Viene stabilito un giudizio sulle varie parti che compongono l'albero e viene ipotizzata la classe di propensione al cedimento come da Protocollo Sulla Valutazione di Stabilità degli Alberi della Sezione Italiana dell'ISA (International Society of Arboriculture) e della Società Italiana di Arboricoltura (SIA). Si analizzano e si riportano le cure e gli interventi arborei che eventualmente sono da seguire indicando il tempo del prossimo monitoraggio. Infine, dopo un'attenta valutazione, nei casi in cui si ritenga che questi siano evidenti o fondamentali nella percezione dell'individuo come monumentale, si propone l'eventuale aggiunta di criteri di monumentalità e si va a verificare lo stato di valorizzazione con, se necessarie, proposte di aggiunte. La scheda può diventare uno strumento utile in primis ai proprietari per avere un quadro chiaro e organico dell'esemplare e in secondo luogo può permettere la standardizzazione a livello regionale dei processi di monitoraggio presenti e futuri. Per la redazione della scheda sono state effettuate diverse uscite in campo per testare il funzionamento e l'applicabilità di quest'ultima, in particolar modo su individui sempreverdi, data la stagione invernale, in ambiente urbano e peri-urbano in quanto molto spesso soggetti a impatti antropici di vario genere e testimoni di una gestione, errata o corretta che sia, costante e perdurata nel tempo. Di seguito verranno analizzati tutti gli aspetti della scheda punto per punto.

2.5.1.1 Localizzazione geografica e identificazione pianta

Il primo passo è quello di localizzare geograficamente l'individuo monitorato scendendo, ove possibile, nel maggior dettaglio e inserire la data del rilievo in quanto le piante si presentano diversamente nelle varie stagioni e, quindi, anche le informazioni rilevate possono variare da periodo a periodo. Le informazioni utili alla localizzazione sono di seguito riportate:

- Coordinate in gradi, minuti e secondi;
- Provincia;
- Comune;
- Località/frazione;
- Via/luogo;

- Quota;
- Estremi della proprietà: pubblica o privata e, dove possibile, nominativo del proprietario e riferimenti catastali;
- Accessibilità: si specifica se l'individuo è raggiungibile via auto o a piedi;
- Rete 4g: informazione utile per l'utilizzo di strumenti di navigazione;
- Spazio volo drone: si indica se vi è uno spazio tale da permettere delle riprese con drone attorno alla pianta;

Vanno, inoltre, specificate le informazioni specifiche della pianta, ossia:

- ID albero: come riportato sull'elenco regionale;
- Specie;
- Nome comune;

2.5.1.2 Dati dimensionali e dendrometrici

Questa sezione contiene tutti i parametri dimensionali utili al monitoraggio, sia calcolati che misurati. Inoltre, vanno inseriti alcuni dati presenti nell'elenco regionale per poter, poi, permettere un confronto e valutare eventuali accrescimenti o errori nelle fasi di censimento. Gli strumenti utilizzati per il rilievo delle misure sono cordella metrica per le circonferenze e l'ipsometro Trupulse 200L per le misure di altezza e diametro chioma. I dati da compilare sono i seguenti:

- Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm): diametro in centimetri a petto d'uomo (a 130 cm dal suolo) ricavato dall'elenco regionale;
- Diametro del fusto – DBH oggi (cm): diametro in centimetri a petto d'uomo (a 130 cm dal suolo) rilevato in campo, se l'albero è policormico si inseriscono tutte le circonferenze dei fusti;
- Circonferenza 1° rilievo (cm): circonferenza in centimetri a petto d'uomo (a 130 cm dal suolo) ricavata dall'elenco regionale;
- Circonferenza (cm): circonferenza in centimetri a petto d'uomo (a 130 cm dal suolo) rilevato in campo;
- Diametro chioma (m): diametro medio delle proiezioni a terra delle chiome;
- Altezza totale 1° rilievo (m): altezza in metri ricavata dall'elenco regionale;
- Altezza totale (m): altezza in metri rilevata in campo, se l'albero è policormico si inserisce l'altezza del fusto più alto;

- Altezza inserzione chioma: altezza in metri dalla base alla prima ramificazione dell'albero;
- Rapporto ipsodiametrico: corrisponde al rapporto tra l'altezza totale della pianta (m) e il diametro del fusto misurato ad 1,30 m (cm), all'aumentare di tale rapporto aumenta il rischio di schianti a carico delle piante;
- Coefficiente di forma (0,5-0,6): indica la riduzione della circonferenza di una pianta lungo il piano verticale, utilizzato per il calcolo del volume tramite la formula V=area basimetrica x altezza x coefficiente di forma;
- Volume cormometrico (m^3): volume in metri cubi del solo fusto esclusi, quindi, cimale e ramaglia;
- Volume ingombro chioma (m^3): volume in metri cubi dato dal prodotto dell'altezza della chioma (altezza totale - altezza fusto) per l'area di copertura della stessa;
- Area circolare di potenziale caduta tronco (m^2): area circolare in metri quadri il cui raggio è pari all'altezza totale dell'albero;

2.5.1.3 Dati di ubicazione e contesto

Con questa sezione si va a descrivere l'area in cui l'individuo vegeta e il contesto circostante. I dati di ubicazione sono:

- Zona urbanistica: se l'individuo vegeta in aree con influenza antropica ossia centro città, media periferia, periferia, parchi esterni o rurale.
- Sito: area specifica di radicazione ossia parco storico, parco, giardino recente, cimitero, parcheggio, bosco, aiuola, alberatura strada, agricolo o altro;
- Posizione: relazione tra l'albero monumentale e altri individui arborei ossia filare integro, filare lacunoso, isolata, gruppo, bosco o rimboschimento;
- Stazione: luogo in cui vegeta l'albero ossia pieno campo, buco su asfalto, aiuola o terrapieno;

Altro aspetto di fondamentale rilevanza è lo stato e la qualità del suolo su cui la pianta vegeta, queste informazioni si sviluppano su tre punti:

- Erosione: valutazione del grado di erosione del suolo in una scala di grave, moderata, bassa o assente;
- Fertilità: valutazione del grado di fertilità in una scala di alta, media o bassa;
- Permeabilità: valutazione del grado di permeabilità in una scala di ottima, moderata, limitata o assente;

Infine, viene specificato se nell'area di incidenza dell'individuo e del suo apparato radicale sono presenti manufatti che possano creare conflitto con lo stesso. I conflitti sono i seguenti:

- Scavi;
- Asfalto;
- Pozzetti;
- Marciapiedi;
- Sottoservizi;
- Muri;
- Cordoli;
- Strada;
- Lampioni;

2.5.1.4 Stato di conservazione dell'individuo

In questa sezione vengono analizzati i principali aspetti dei componenti in cui viene suddiviso l'albero che possono essere indice di problematiche di stabilità, di cattiva gestione o di problematiche patologiche e la sua vigoria. Gli elementi analizzati sono i seguenti:

- Apparato radicale: può essere non visibile, superficiale, ridotto, danneggiato, asimmetrico, con aumento di platea o con sollevamento della zolla;
- Colletto: può essere normale, allargato, cilindrico, a collo di bottiglia, a imbuto, ovalizzato, azzampato (presenta una svasatura e ingrossamento della zona basale), a gradino, asimmetrico o cordonato (presenta colonne di reazione o contrafforti);
- Fusto/tronco: può essere normale, biforcato, lineare, troncato, policormico, ovalizzato, ramificato, costolato, asimmetrico, sciabolato, sinuoso o arcuato;
- Castello: può essere normale, a torrioni, a cespuglio, a fionda, a forchetta o non presente;
- Chioma: può essere regolare, a bandiera, troncata, asimmetrica, discontinua, a pennello, espansa, separata o lacunosa;
- Trasparenza della chioma: indice di pienezza della chioma. Può essere trascurabile <10%, bassa 10-20%, moderata 21-40%, intensa 41-70%, grave > 70% o secca;
- Vigoria: capacità della pianta di accrescere e mantenere il proprio apparato fogliare. Può essere ottima, buona, discreta, deperente o pianta morta;

Infine, vengono inseriti, se avvenuti, interventi o cedimenti pregressi di cui si abbia certezza.

2.5.1.5 Difetti dell'apparato radicale

Per apparato radicale si intende quella parte della pianta che, generalmente, si trova sotto il livello del terreno e che è deputata principalmente all'ancoraggio, al sostegno meccanico, all'assorbimento di acqua ed elementi nutritivi, allo stoccaggio delle riserve ed alla sintesi di alcune sostanze utili per la regolazione dei processi metabolici. Riguardo alla stabilità è necessario comprenderne per quanto possibile la natura, la morfologia e gli eventuali difetti, in quanto il cedimento si origina spesso da problematiche generatesi in questa porzione dell'albero (Tiberto A., 2023). Nel caso che le parti visibili dell'apparato radicale, o comunque i difetti riscontrabili in altra parte dell'albero, facciano supporre la presenza di problemi in questa porzione della pianta, è opportuno provvedere alla scopertura superficiale del terreno in prossimità delle radici che si sviluppano dal colletto, per poterle ispezionare. Ai fini della stabilità rivestono particolare rilevanza i fittoni, non visibili, le radici secondarie, presenti in prossimità del colletto e i cordoni radicali di grandi dimensioni che si sviluppano nelle varie direzioni e che sono deputati all'ancoraggio dell'albero. Dal punto di vista morfologico l'apparato radicale è molto variabile, in quanto dipende non solo dalla specie ma anche, sensibilmente, dalle condizioni del substrato (Tiberto A., 2023). In questa sezione vengono elencati tutti quei difetti radicali legati a patologie, a danni meccanici o a dinamiche di crescita che possono causare problematiche di vigoria e stabilità della pianta. I difetti sono:

- Tagliate;
- Affioranti: sistema radicale che affiora in superfice con, anche lieve, rialzamento del terreno;
- Avventizie: radici di neoformazione che derivano dalla perdita di radici principali e si formano alla base del colletto;
- Carie: alterazione del legno causata da funghi;
- Asimmetriche;
- Decorticate: esportazione della corteccia della radice;
- Noduliformi: radici che presentano rigonfiamenti lungo la superfice;
- Legno disfunzionale: presenza di legno morto, spesso legata a ferite o lesioni, può facilitare l'ingresso di patogeni;
- Avvolgenti: radice superficiale che tende a svilupparsi attorno al colletto, senza però avvolgere completamente l'albero;
- Scoperte: radice affiorante in modo evidente e tale da formare uno scalino fra questa e il terreno;

- Strozzanti: radice che tende a costringere il colletto impedendone il corretto sviluppo;
- Esposte: radice interamente affiorante;

2.5.1.6 Difetti del colletto

Il passaggio dall'apparato radicale al tronco dell'albero avviene, praticamente senza soluzione di continuità, al livello della superficie del terreno. La zona dove si verifica questo cambiamento, non solo dell'aspetto morfologico esteriore ma anche delle condizioni di sviluppo dell'albero, è denominata colletto. Per colletto si intende quindi la porzione che collega la platea radicale con il tronco propriamente detto, estesa approssimativamente entro i primi 30 cm da terra e che, essendo la zona di collegamento fra apparato radicale e tronco, presenta caratteristiche e funzioni proprie di entrambi gli organi. Si tratta di una parte molto importante ai fini della valutazione di un albero in quanto proprio il colletto è la zona che deve sopportare grandi carichi ed è importante che il legno sia meno alterato possibile per escludere possibilità di cedimento. D'altra parte, il colletto risulta la porzione dell'albero in cui più facilmente è possibile svolgere approfondimenti diagnostici di tipo strumentale (Tiberto A, 2023). In questa sezione vengono elencati tutti i difetti del colletto che possono causare problematiche di stabilità della pianta. I difetti sono (Sani L, 2008):

- Gibbosità: rilievo localizzato su parte della circonferenza della pianta;
- Rigonfiamento ad anello: rilievo localizzato lungo tutta la circonferenza del colletto;
- Cordoni inattivi: colonne cambiali non più vitali che, quindi, non svolgono più funzioni di accrescimento e di trasporto;
- Carie: alterazione del legno causata da funghi;
- Cretti di delaminazione: fessurazione delle fibre del legno;
- Carico sui difetti: carico meccanico della chioma che incide sulle porzioni del colletto che presentano difetti;
- Pieghe a fisarmonica: deformazione in cui la superfice legnosa mostra pieghe ripetute dovute a forze di compressione;
- Cretti trasversali: crepe verticali che si estendono dal colletto verso il fusto;
- Sprofondamento;
- Legno disfunzionale: presenza di legno morto che ha perso le sue funzioni, spesso legata a ferite o lesioni, può facilitare l'ingresso di patogeni;
- Depressione: zone incavate o depresse tra i cordoni;
- Cavo;
- Lesione;

- Sepolto;

2.5.1.7 Difetti del fusto/tronco

Per fusto, o tronco, si intende quella parte dell'albero che si sviluppa a partire dal colletto e raggiunge il castello, per le piante a forma decurrente, o tutta l'altezza del soggetto arboreo, per quelle a forma escurrente. La forma del fusto è determinata dall'accrescimento secondario del cambio, che genera ogni anno nuove cellule sia nella parte interna, producendo così gli anelli di accrescimento dello xilema, che esternamente al cambio stesso, producendo il floema. Le funzioni del fusto sono principalmente quelle di trasporto di acqua ed elementi nutritivi dalle radici verso la chioma e di nutrienti in senso inverso, di supporto meccanico e di stoccaggio delle riserve. La forma e soprattutto le dimensioni del fusto costituiscono un punto di fondamentale importanza nella valutazione di un albero, in quanto proprio sul fusto si concentrano spazialmente i carichi dovuti al peso stesso dell'albero e della sua chioma e la spinta del vento (Tiberto A., 2023). In questa sezione vengono elencati tutti i difetti del fusto/tronco. I difetti sono (Sani l., 2008):

- Cretti: fessurazioni delle fibre del legno;
- Rigonfiamento ad anello: rilievo localizzato lungo tutta la circonferenza del fusto;
- Strozzatura: brusca e localizzata riduzione della sezione del fusto;
- Corteccia inclusa: si forma tra due biforcazioni nei fusti bicormici o policormici quando l'inserzione dei fusti è stretta o a V;
- Perdita del leader: perdita del cimale o dell'apice vegetativo;
- Carico sui difetti: carico meccanico della chioma che incide sulle porzioni del colletto che presentano difetti;
- Pieghe a fisarmonica: deformazione in cui la superfice legnosa mostra pieghe ripetute dovute a forze di compressione;
- Torsioni: rotazione del fusto lungo l'asse verticale;
- Spiralato: disposizione del tronco a spirale;
- Legno disfunzionale: presenza di legno morto, spesso legata a ferite o lesioni, può facilitare l'ingresso di patogeni;
- Depressione;
- Cavo;
- Lesione;
- Bombatura: rilievo esteso sia in altezza che in larghezza su tutta la circonferenza della pianta;

- Inserzione stretta: nei fusti policormici o bicormici è l'inserzione dei fusti ad un angolo inferiore a 45°;

2.5.1.8 Difetti del castello

Il castello è quella porzione dell'albero in cui dal tronco si sviluppano le branche principali. Esso si colloca al termine del tronco, che si allarga a formare una base da cui si sviluppano, approssimativamente alla stessa altezza, i rami principali. Questa forma, che ne motiva il nome, si può sviluppare sia naturalmente sia per mezzo di specifici tagli di allevamento. Per quanto concerne la stabilità, si tratta di un punto molto delicato in quanto l'inserzione delle branche si presenta molto spesso con numerosi difetti, tali da rendere il castello strutturalmente assai debole. Dal punto di vista meccanico le anomalie riscontrate al castello non ne presuppongono di solito il cedimento nella sua interezza, quanto piuttosto determinano la rottura di quelle branche di dimensioni e peso notevole e male inserite (Tiberto A., 2023). In questa sezione vengono elencati tutti i difetti del castello. I difetti sono (Sani L., 2008):

- Cretti: fessurazioni della corteccia o del legno;
- Cancri: danno infettivo al cambio e al libro causato da funghi o batteri, che può portare ad anomalie della crescita e/o al deperimento della corteccia e del cambio;
- Essudati: secrezione liquida della pianta;
- Corteccia inclusa: lembo di corteccia a volte associato ad un nodo, che è rimasto più o meno incluso nel legno di accrescimento dell'albero;
- Scosciature: rottura di un ramo o una branca nel punto di insezione che provoca il distacco di una parte di corteccia sottostante l'inserzione;
- Carico sui difetti: carico meccanico della chioma che incide sulle porzioni del colletto che presentano difetti;
- Insetti xilofagi: gallerie dovuti dalla presenza di insetti xilofagi;
- Neoplasie: proliferazione anomala di cellule che provocano la formazione di masse nodose sull'organo colpito;
- Mozziconi: parte di ramo o branca spezzata ad una certa distanza dall' inserzione con superficie di taglio sfibrata;
- Legno disfunzionale: presenza di legno morto, spesso legata a ferite o lesioni, può facilitare l'ingresso di patogeni;
- Naso bulldog: compensazione efficace di corteccia inclusa o cretti dovuti da inserzioni strette;
- Cavo;

- Lesione;
- Anastomosi: unione e collegamento tra due o più rami;
- Inserzione stretta: diramificazione delle branche principali o dei rami ravvicinata;
- Monconi: residuo morto di una branca o un ramo spezzato o tagliato in maniera netta;
- Naso di pinocchio: formazione di materiale legnoso lineare lungo i punti di contatto fra due branche o rami;

2.5.1.9 Difetti di rami e branche

Le branche ed i rami costituiscono l'architettura volumetrica dell'albero e ne definiscono, assieme alla chioma, la forma e l'aspetto esteriore. In questa porzione morfologica rientrano sia le branche principali, che si sviluppano dal fusto, sia la ramificazione secondaria fino ai ramuli. La valutazione della ramificazione, nel suo complesso e nei costituenti di cui è composta, risulta molto complessa e di difficile codificazione. Tuttavia, è necessario porre molta attenzione alla natura ed alle problematiche presenti sui rami in quanto questi organi costituiscono certamente la principale e più diffusa forma di cedimento. Tenuto conto delle dimensioni talora considerevoli dei rami e dell'altezza di possibile caduta, la propensione al cedimento della ramificazione riveste pertanto un ruolo peculiare e fondamentale nella valutazione di stabilità. Non è infatti raro il caso di alberi che presentano un livello di pericolosità di cedimento del fusto modesta, mentre la ramificazione risulta oltremodo pericolosa per la presenza di difetti importanti, come ad esempio marciumi intensi ed estesi nel punto di inserzione. In tali situazioni parlare di pericolosità dell'albero, considerata nel suo complesso, può essere molto fuorviante, mentre è invece essenziale discriminare in una valutazione a sé stante la pericolosità dei rami e delle branche. Sul piano pratico la ramificazione può presentare un aspetto difettoso a causa degli interventi pregressi o di eventi meteorici che hanno modificato il portamento dell'albero o provocato la rottura di rami e branche. Le branche inserzionate direttamente con il fusto, sono in numero ridotto (2-5) e si differenziano in rami di dimensioni medie, più numerosi e ubicati nella parte intermedia del volume occupato dalla chioma dell'albero (Tiberto A., 2023). In questa sezione vengono elencati tutti quei difetti di rami e branche. I difetti sono (Sani L., 2008):

- Anastomosi: unione e collegamento tra due o più rami;
- Arcuati: rami piegati e strutturati ad arco;
- Inserzione stretta: diramificazione delle branche principali o dei rami ravvicinata;
- Pieghe: deformazione in cui la superfice legnosa mostra curvature;
- Trave sventura: fessurazione assiale determinata da sollecitazioni del ramo;

- Patenti: rami o branche che divergono considerevolmente, dirigendosi verso il terreno;
- Bucature: presenza di forature;
- Inserzione orizzontale;
- Sinuosi: rami o branche che presentano sinuosità accentuate;
- Inserzione debole: rami o branche inserzionati sulle sedi di taglio di precedenti cimature o capitozzature;
- Torsioni: rotazione del fusto lungo l'asse verticale;
- Code di leone: eliminazione della quasi totalità dei rami sviluppati lungo le branche più importanti, lasciando solo la vegetazione apicale;
- Disseccamenti;
- Bicchieri: evoluzione di un taglio o stroncamento di un ramo che può portare alla formazione di una colonna cava nel punto di contatto con il fusto;
- Cretti: fessurazioni della corteccia o del legno;
- Zampe di cane: ramo che prende il sopravvento formando un angolo di 90° a seguito di perdita del leader per schianto o capitozzatura
- Essudati: secrezione liquida della pianta;
- Insetti xilofagi: gallerie dovuti dalla presenza di insetti xilofagi;
- Branca deperente;
- Cancri: danno infettivo alla corteccia causato da funghi o batteri, che può portare ad anomalie della crescita e/o al deperimento della corteccia e del cambio;
- Carie: decomposizione del legno causata da funghi;
- Neoplasie: proliferazione anomala di cellule che provocano la formazione di masse nodosi sull'organo colpito;
- Aperture;
- Mozziconi: residuo di un ramo o una branca tagliata ad una certa distanza dall'attaccatura;
- Scosciature: rottura di un ramo o una branca nel punto di intersezione;
- Carpofori: corpo fruttifero dei funghi;
- Inclusioni: corpi estranei rimasti inclusi a seguito di dinamiche di accrescimento;
- Legno disfunzionale: presenza di legno morto, spesso legata a ferite o lesioni, può facilitare l'ingresso di patogeni;
- Contatti: punti di contatto fra rami o branche;

- Legno di reazione: legno di trazione (latifoglie) o di compressione (conifere) che si forma per reazione a carichi statici o dinamici.

2.5.1.10 Difetti della corteccia

La corteccia è la parte esterna degli organi legnosi, composta, dall'esterno, da scorza (strato protettivo morto, suberificato), fellogeno (strato meristematico che origina esternamente la scorza e internamente il felloderma), felloderma e libro. Le sue funzioni sono principalemente di protezione e di riserva. In questa sezione vengono elencati tutti quei difetti della corteccia legati a patologie, a danni meccanici o a presenza di stress che possono causare problematiche di vigoria e stabilità della pianta (Tiberto A., 2023). I difetti sono (Sani L., 2008):

- Assente;
- Insetti xilofagi: danni o gallerie dovuti dalla presenza di insetti xilofagi;
- Bruciata;
- Essudati: secrezione liquida della pianta;
- Tagliata;
- Colorata;
- Degradata;
- Stirata: presenza di fenomeni di allungamento verticale o orizzontale della corteccia;
- Screpolata;
- Sollevata;

2.5.1.11 Difetti della chioma

La forma della chioma è condizionata, e condiziona notevolmente, la modalità di occupazione dello spazio da parte dell'albero e quindi le forme di adattamento e risposta agli stress ambientali. Anche le tecniche colturali possono modificare in modo notevolissimo la forma naturale della pianta, come accade con molte tecniche di potatura, influenzando così non poco il comportamento e la morfologia del soggetto arboreo. Dal punto di vista della stabilità, la chioma è rilevante solo ai fini della determinazione del peso dell'albero e, soprattutto, della sollecitazione esercitata dal vento, che risulterà tanto maggiore quanto più la chioma è densa e ampia o sbilanciata. Per quanto concerne le condizioni vegetative e fitosanitarie, invece, la chioma deve essere attentamente valutata, in quanto può subire danneggiamenti sensibili a causa di stress ambientali e di infestazioni di agenti abiotici e biotici di varia natura. Queste problematiche sono tali da modificare sensibilmente non solo la forma, ma anche le funzioni del fogliame, potendo portare anche alla perdita completa della chioma verde e alla morte

dell'albero. In questa sezione vengono elencati tutti quei difetti della chioma legati a patologie, a danni meccanici o a dinamiche di crescita che possono causare problematiche di vigoria e stabilità della pianta. I difetti sono:

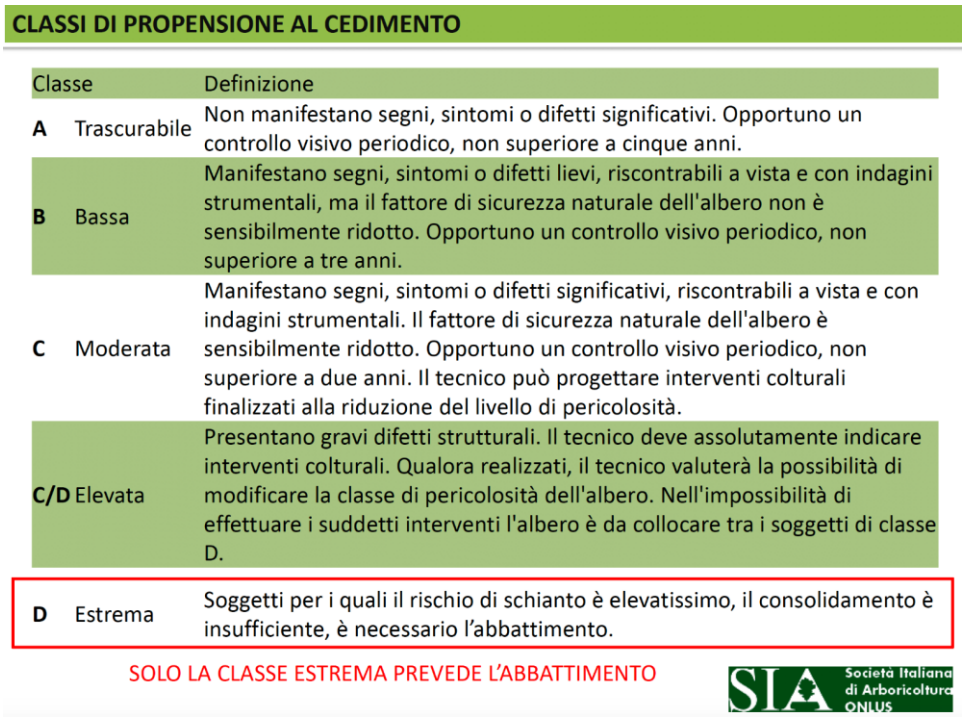
- Cima secca;
- Parassiti;
- Defogliazione: caduta non attesa delle foglie fisiologica o dovuta da un'azione derivata da insetti;
- Microfillia: produzione di foglie aventi dimensioni ridotte rispetto alla normalità;
- Macrofillia: produzione di foglie aventi dimensioni maggiori rispetto alla normalità;
- Insetti;
- Clorosi: ingiallimento fogliare sintomo di patologie o mancanze nutrizionali;
- Banderuole: branca o ramo rotto, che rimane appesa al tronco, le cui foglie possono essere alterate cromaticamente;

2.5.1.12 Diagnosi sintetica

In questa ultima sezione vengono riportati i risultati del monitoraggio, si indagano gli aspetti relativi a stabilità dell'individuo, ai caratteri di monumentalità e a eventuali prescrizioni di analisi strumentali o di ricontrollo. I punti elencati sono i seguenti:

- Classi di propensione al cedimento (Fig. 2.3.1.12.1): differenziano i concetti di pericolo e di rischio e stabiliscono cinque criteri per valutare la classe di propensione al cedimento che sono A= trascurabile, B= bassa, C= moderata, C/D= elevata, D= estrema.
- Ricontrollo: viene specificato l'arco temporale entro il quale è necessario effettuare un ricontrollo della pianta, tanto più le condizioni della pianta saranno critiche tanto più il tempo di ricontrollo sarà minore;
- Diagnosi: vengono specificati aspetti di rilevante importanza, se presenti, come attacchi patogeni o difetti importanti;
- Prescrizioni: vengono specificate eventuali approfondimenti e analisi strumentali o interventi volti a migliorare lo stato vegetativo e di stabilità della;
- Criteri di monumentalità: si specifica il criterio per cui è stato attribuito il carattere di monumentalità dall'elenco regionale, inoltre, se reso necessario, si propone l'aggiunta di un nuovo criterio;

- Valorizzazione: viene segnalata la presenza di elementi di valorizzazione come cartellonistica o presenza di recinzioni e, se reso necessario, si propongono ulteriori manufatti o installazioni utili a dar maggior valore alla pianta;



CLASSI DI PROPENSIONE AL CEDIMENTO

Classe		Definizione
A	Trascurabile	Non manifestano segni, sintomi o difetti significativi. Opportuno un controllo visivo periodico, non superiore a cinque anni.
B	Bassa	Manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili a vista e con indagini strumentali, ma il fattore di sicurezza naturale dell'albero non è sensibilmente ridotto. Opportuno un controllo visivo periodico, non superiore a tre anni.
C	Moderata	Manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili a vista e con indagini strumentali. Il fattore di sicurezza naturale dell'albero è sensibilmente ridotto. Opportuno un controllo visivo periodico, non superiore a due anni. Il tecnico può progettare interventi colturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità.
C/D	Elevata	Presentano gravi difetti strutturali. Il tecnico deve assolutamente indicare interventi colturali. Qualora realizzati, il tecnico valuterà la possibilità di modificare la classe di pericolosità dell'albero. Nell'impossibilità di effettuare i suddetti interventi l'albero è da collocare tra i soggetti di classe D.
D	Estrema	Soggetti per i quali il rischio di schianto è elevatissimo, il consolidamento è insufficiente, è necessario l'abbattimento.

SOLO LA CLASSE ESTREMA PREVEDE L'ABBATTIMENTO

SIA Società Italiana di Arboricoltura ONLUS

Fig. 2.5.1.12.1 Classi di propensione al cedimento, fonte: Società Italiana di Arboricoltura.

I rilievi in campo sono stati effettuati in quattro diverse giornate, con una media di 3 individui al giorno. Per ogni individuo:

- É stata compilata la scheda di monitoraggio e raccolte le relative misure dei parametri dendrometrici;
- Sono state scattate foto della pianta nel suo complesso e foto di dettaglio per i difetti più evidenti o accentuati;
- É stata effettuata, dove possibile, una ripresa video attorno alla pianta per una successiva elaborazione e restituzione di un modello 3D;

Infine, i dati raccolti sono stati riportati su apposite schede di restituzione di quanto monitorato (Allegato 2) che, al termine del progetto, verranno poi consegnate alla Regione Marche.

2.5.2 Immagini 3D degli alberi censiti

Per sintetizzare nuove immagini di una scena complessa, da diversi punti di vista, a partire da un set di immagini in input è stato utilizzato il metodo NeRF (*Neural Radiance Fields*) (Fig. 2.5.2.1) che utilizza una rete neurale profonda *fullyconnected*, ovvero un MLP (*Multilayer perceptron*), in cui gli input sono delle coordinate 5D, dove 3 dimensioni sono relative alla localizzazione spaziale (x,y,z) dell'elemento e le altre 2 si riferiscono alla direzione di osservazione e gli output sono la luminosità e la densità associate ad ogni punto, le quali permettono poi di ottenere i valori RGB necessari a generare una nuova immagine (Mildenhall et Al, 2021).

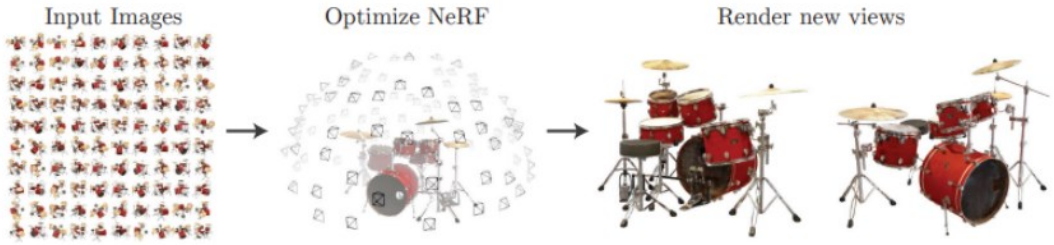


Fig. 2.5.2.1 NeRF process (Mildenhall et Al, 2021)

L'intero processo può essere suddiviso nei seguenti punti:

- acquisire immagini della scena in 2D da diverse angolazioni per avere poi a disposizione un set di punti 3D;
- utilizzare tali punti 3D e le loro angolazioni di visualizzazione come input della rete neurale per produrre in output i colori e le densità;
- ottenere la nuova immagine 2D dai colori e dalle densità attraverso classiche tecniche di rendering;

Come riportato in figura, questa tecnica non permette però di convergere a risultati con risoluzione sufficientemente alta. Per risolvere questi problemi viene proposta una soluzione in cui le coordinate 5D in input vengono trasformate con una codifica posizionale che permette al MLP di rappresentare così funzioni ad alta frequenza. In pratica, la codifica posizionale consente di mappare ciascuna delle coordinate in input in uno spazio a dimensionalità maggiore, permettendo di rappresentare meglio le regioni ad alta frequenza del segnale (Mildenhall et Al, 2021). La raccolta dei dati utili all'esecuzione dell'algoritmo, che consistono in una ripresa video attorno alla pianta, è stata effettuata tramite fotocamera di un dispositivo mobile. È fondamentale inserire all'interno della ripresa dei target di dimensioni e

posizioni note, in modo tale da poter poi scalare l'output 3D nelle dimensioni reali dell'oggetto.

3 RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1 Il dataset degli Alberi monumentali d'Italia

Nel 1982 sono stati censiti 1253 individui e emerge come le regioni che ne presentano il maggior numero sono, in ordine, Lombardia (191), Toscana (176) ed Emilia-Romagna (113), mentre le restanti regioni si attestano in un range variabile da 9 a 101 individui. Al 2017 l'elenco conta 2407 elementi e le regioni che presentano il maggior numero di alberi o sistemi vegetali risultano essere l'Abruzzo e la Sardegna, rispettivamente con 299 e 285 elementi in elenco. La maggior parte degli alberi censiti rientrano nel criterio naturalistico legato all'età e alle dimensioni e questo aspetto è quello che più ci spinge a classificarli tra i più vecchi, i più grandi, i più alti. La valenza storica, culturale o religiosa, registrata nell'8% dei casi, riguarda molti alberi la cui vita è connessa a quella di personaggi storici, santi o è legata ad eventi storici particolari e di interesse per lo più locale. Molti gli alberi legati a usi del suolo tradizionalmente condotti nel passato: fra questi i molti gelsi che testimoniano l'antico allevamento del baco da seta, alcuni olivi, tuttora produttivi, esito di remoti innesti spesso risalenti ad epoca medievale, molte querce funzionali al pascolo. I sistemi di rilievo architettonico, invece, rappresentano il 4%, mentre quelli considerati di pregio paesaggistico il 13%. Alcune regioni a pochi mesi dalla pubblicazione già hanno inoltrato proposta di inserimento di ulteriori alberi, in numero a volte consistente, incrementando così l'entità del patrimonio arboreo censito e iscritto. L'ultimo aggiornamento dell'elenco (Fig. 3.1.1), avvenuto a luglio 2022, mostra dei dati per certi aspetti in linea con quelli degli anni passati ma, allo stesso tempo, introduce novità quantitative. L'elenco si compone di 4142 tra alberi singoli, filari singoli e doppi, gruppi mono e plurispecifici. Nello specifico sono stati analizzati solamente gli individui singoli, andando a escludere le formazioni sopracitate, per un totale di 3768 alberi. A questi sono stati esclusi, inoltre, tutti gli individui morti, abbattuti o che hanno perso i requisiti per un totale di 131 alberi, di cui circa il 70% sono morti per cause naturali. Le analisi, quindi, sono state effettuate su un totale di 3637 esemplari, un campione superiore rispetto al 2017 di 1230 unità. Tutte le regioni presentano un incremento di unità, in particolar modo il Friuli-Venezia Giulia che con 405 individui risulta essere la regione con più alberi monumentali, seguita da Sardegna con 387 individui e Abruzzo con 294 (Fig. 3.1.2).

Fig. 3.1.1 Distribuzione degli AMI sul territorio italiano, elenco 2022.

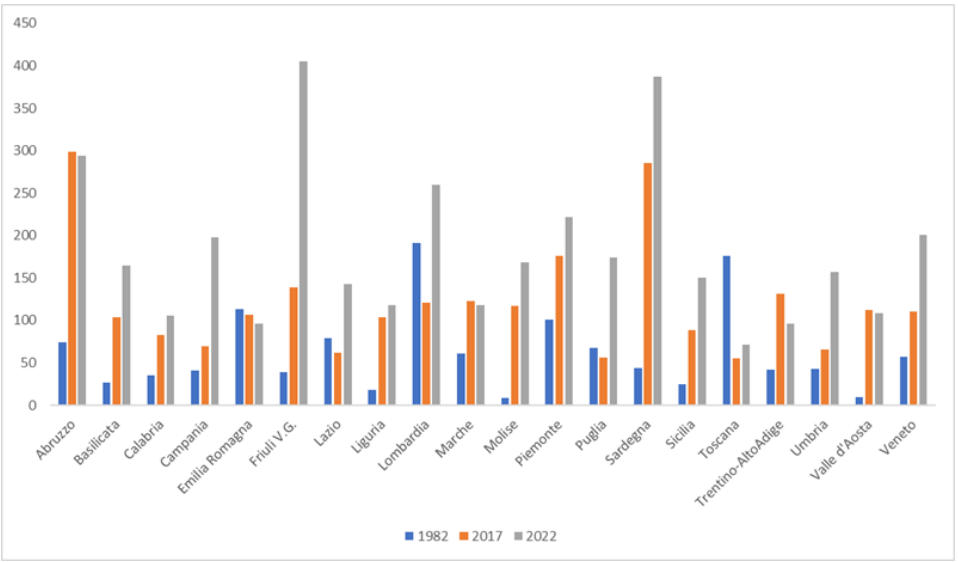


Fig. 3.1.2 Confronto N° AMI per regione tra l'elenco del 2022, l'elenco del 2017 e il censimento del CFS del 1982.

Per quanto riguarda l'elenco del 2022 (Fig. 3.1.3), primeggia il criterio dimensionale (dato dall'unione di dimensioni diametriche, di altezza e di ampiezza di chioma) seguito dal criterio di età, i restanti criteri, come da attesa, sono meno del 50% del totale. Chiaramente la somma del totale va ben oltre al numero di alberi, in quanto in diverse situazioni i criteri di monumentalità sono più di uno per ogni pianta.

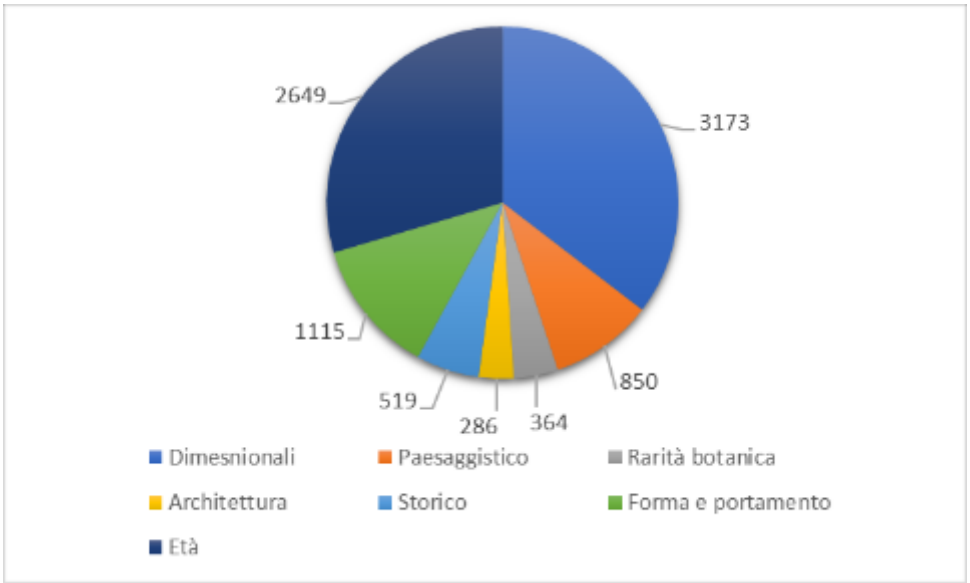


Fig. 3.1.3 Numero dei criteri di attribuzione del carattere di monumentalità, elenco 2022.

Per quanto riguarda, invece, le specie più rappresentative (>10 individui) nel 1982 si riscontra la netta dominanza della Roverella (210) seguita da Faggio (88) e Cedro del Libano (56). Le specie censite nel totale ammontano a più di 400. Il genere *Quercus* risulta essere, di netto, il più frequente con quasi un terzo del totale delle specie appartenenti a quest'ultimo. Gli esemplari iscritti al primo elenco risultano appartenere a 178 specie arboree, di cui 47 conifere, 124 latifoglie e 7 specie di palma. Le specie più diffuse, con un numero di alberi maggiore di 50, risultano essere la roverella, il faggio, il leccio, il larice, il platano comune, il castagno e il tasso. La roverella rimane di gran lunga la specie più presente con un numero di esemplari pari a 408. I generi più rappresentati, oltre a *Quercus*, risultano essere, con oltre 70 esemplari, *Fagus*, *Cedrus*, *Platanus*, *Pinus*, *Larix*, *Acer* e *Castanea.* L'elenco del 2022 si compone di 227 specie (Fig. 3.1.4), ben 49 in più rispetto al 2017. Alla costante dominanza della Roverella (*Quercus pubescens* Willd.) seguono altre latifoglie, tra cui Faggio (*Fagus sylvatica* L.), Leccio (*Quercus ilex* L.) e Platano (*Platanus acerifolia Aiton* Willd.). Il Larice (*Larix decidua*

Mill.), invece, primeggia tra le conifere. Anche per i generi (Fig. 3.1.5), sono riportati quelli più rappresentativi ed escludendo *Quercus* vi è anche un buon bilanciamento tra latifoglie e conifere. I più rappresentati sono, appunto, *Quercus* con 1113 individui, *Cedrus* con 226 e *Platanus* con 199.

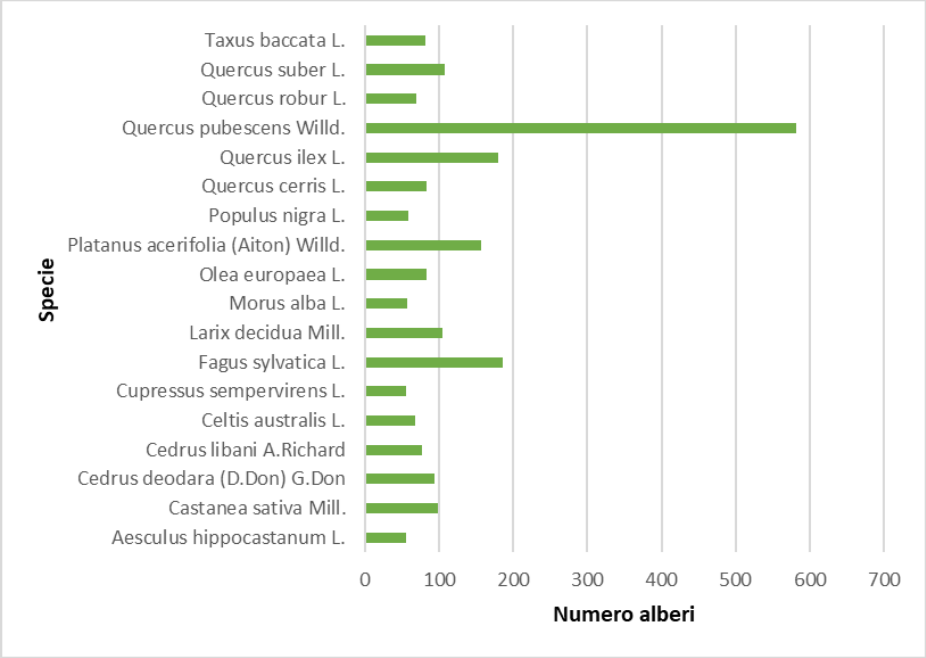


Fig. 3.1.4 Distribuzione del numero di esemplari singoli per specie con numero di alberi >50, elenco 2022.

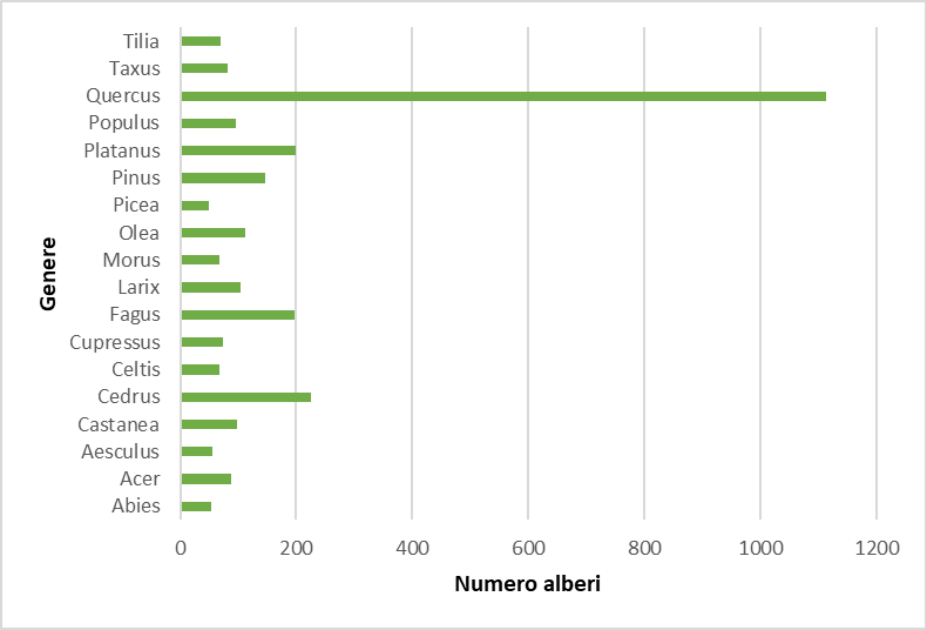


Fig. 3.1.5 Distribuzione del numero di esemplari singoli per generi con numero di alberi >50, elenco 2022.

La classe di circonferenza, considerata sulla tipologia degli alberi singoli e monocormici a m 1,30, più rappresentata nel 1982 è quella compresa tra i 4 e i 4,5 m, misure queste registrate in quasi 250 casi, il range di valori compreso tra 3,5 e 5 m è rappresentato da più del 50% del totale degli alberi. Quanto alla frequenza di alberi nelle classi maggiori, 17 sono gli esemplari che superano i 10 m di circonferenza, raggiungendo, in alcuni casi, dimensioni di oltre 20 m di circonferenza, ovvero diametri del fusto compresi fra 3 e 7 m circa. Al 2017 la classe di circonferenza più rappresentata rimane quella compresa tra i 4 e i 4,5 m, misure queste registrate in più di 400 casi, il range di valori compreso tra 3,5 e 5 m è rappresentato da l.066 alberi, quasi il 50 % del totale degli alberi singoli monocormici. Quanto alla frequenza di alberi nelle classi maggiori, 24 sono gli esemplari che superano i 10 m di circonferenza, raggiungendo, in alcuni casi, dimensioni davvero ragguardevoli. Gli alberi che presentano ridotte dimensioni del tronco generalmente afferiscono a specie arboree tipicamente di terza grandezza o devono il loro carattere di monumentalità non a criteri dimensionali quanto a criteri morfologici, di rarità botanica, antropologici o paesaggistici. Nel 2022 classe di circonferenza più rappresentata si conferma essere quella tra i 401 e i 450 cm con più di 700 individui (300 in più rispetto al 2017), mentre 7 individui presentano circonferenza sopra ai 20 m. Nel complesso circa il 77% del totale ricade in circonferenze tra i 250 e i 600 cm (Fig. 3.1.6).

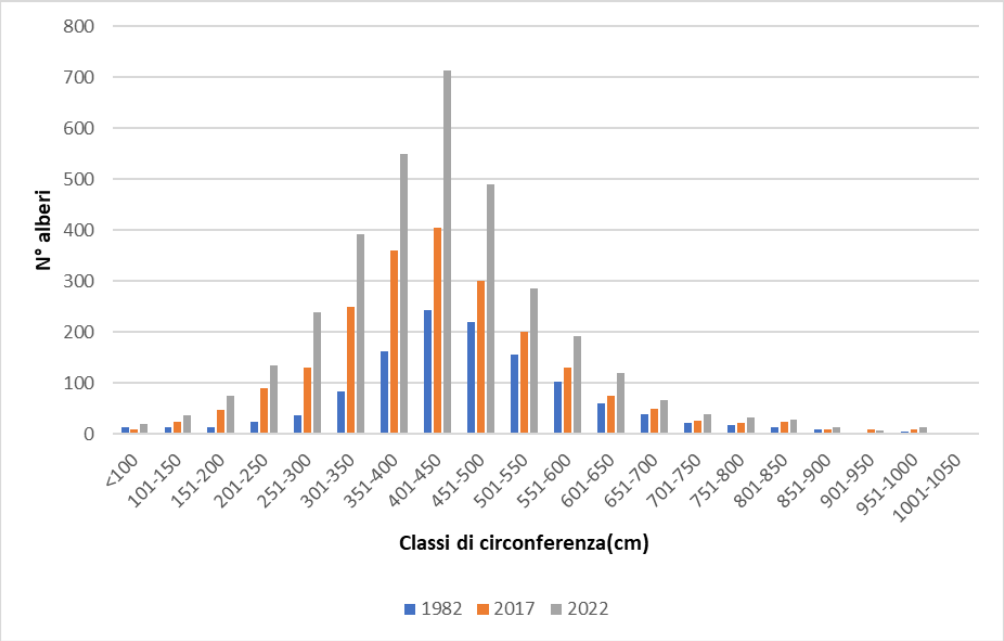


Fig. 3.1.6 Confronto classi di circonferenza tra l'elenco del 2022, l'elenco del 2017 e il censimento del CFS del 1982.

Relativamente al valore dell'altezza dendrometrica, nel 1982, le classi dimensionali più diffuse risultano essere quelle comprese tra i 16 e 25 m, che contano più di 600 individui. Al 2017, le classi dimensionali più diffuse restano quelle comprese tra i 16 e i 20 m e tra i 21 e 25 m, raggiunte in circa un migliaio di casi. Tra quelli censiti, almeno 20 esemplari, rappresentati soprattutto da sequoie, platani e abeti, superano i 40 m di altezza. Nel 2022 rimane invariata la dominanza della classe 16-20 m con più di 800 individui, 5 gli alberi che superano i 50 m di altezza. Circa il 60% del totale ricade in altezze comprese tra gli 11 e i 25 m (Fig. 3.1.7).

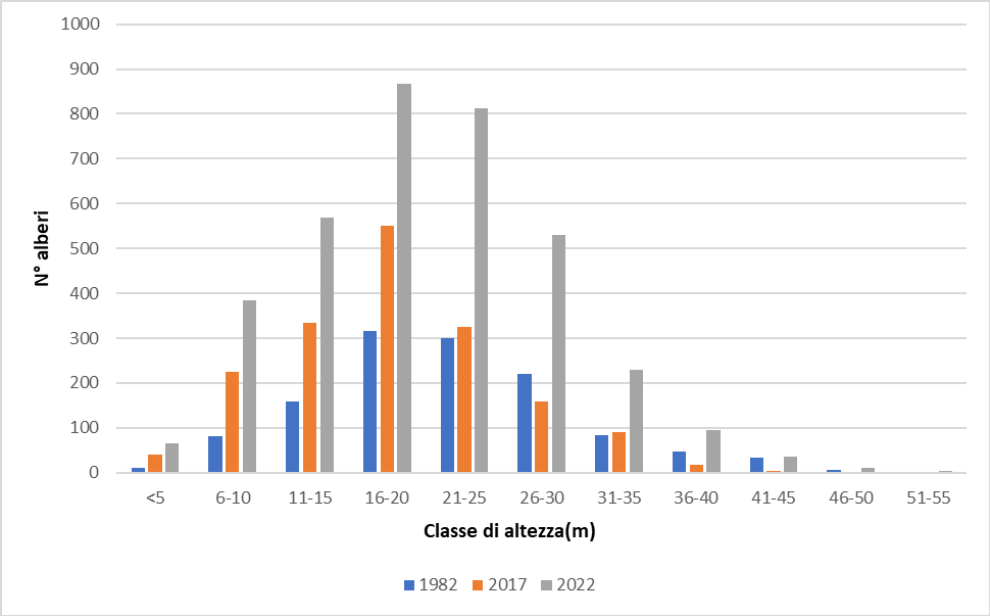


Fig. 3.1.7 Confronto classi di altezza tra l'elenco del 2022, l'elenco del 2017 e il censimento del CFS del 1982.

I dati di contesto, ubicazione o carattere di monumentalità, non essendo noti, non possono essere analizzati e comparati. Dal confronto emerge come in circa 40 anni il numero di individui o sistemi omogenei censiti sia poco più che triplicato, con un incremento di 2382 unità, escludendo individui morti per varie cause o tagliati per motivi di sicurezza. I dati dendrometrici base (circonferenza e altezza) mostrano un trend che negli anni è rimasto pressoché invariato, questo probabilmente è dovuto alla forte incidenza numerica di specie del genere *Quercus*, che data la loro fisiologia, si sviluppano spesso entro certi range di circonferenza e altezza. La distribuzione di specie evidenzia, come precedentemente citato, la costante dominanza di individui del genere *Quercus* per via della loro ampia distribuzione sul nostro territorio e del forte legame storico-culturale che nel tempo si è instaurato con esso, con il primato che rimane della Roverella. Risalta l'ascesa del Platano (*Platanus orientalis)*, del Castagno (*Castanea sativa Mill.*) e del Larice (*Larix decidua Mill.*), che in precedenza erano scarsamente rappresentate e allo stato attuale toccano l'ordine del centinaio. Infine, il dato che ha avuto maggiore variazione è quello del numero di individui per regione. Il Friuli-Venezia Giulia e la Sardegna mostrano un aumento numerico delle unità rispettivamente di 366 e 343, seguiti da Abruzzo (220) e Molise (159), al netto delle categorie di utilizzo del suolo e delle dimensioni delle regioni, questi valori sono sicuramente indice di un impegno amministrativo, sia regionale che comunale, in materia di Alberi monumentali. Le regioni che invece hanno perso il maggior numero di unità sono Toscana (-105) e Emilia-Romagna (-15), le cause di

questo declino non sono certe e possono essere appurate a delle lacune amministrative, la mortalità delle piante o a cambiamenti nell'assegnazione dei criteri di monumentalità. Il calcolo di un indice di densità come quello di Km² per ogni AMI (Fig. 3.1.16), dato dal rapporto tra superfici regionali e numero di individui censiti, può dare un'idea della distribuzione spaziale sui diversi territori. Il risultato mostra come tendenzialmente vi sia una riduzione di Km² per ogni AMI dal 1982 al 2022 ad eccezione di 2 regioni ossia, Emilia-Romagna e Toscana. Le regioni che mostrano una diminuzione più netta sono Sicilia, Sardegna e Molise ad attestare l'ottimo lavoro effettuato in fase di censimento (Fig. 3.1.8).

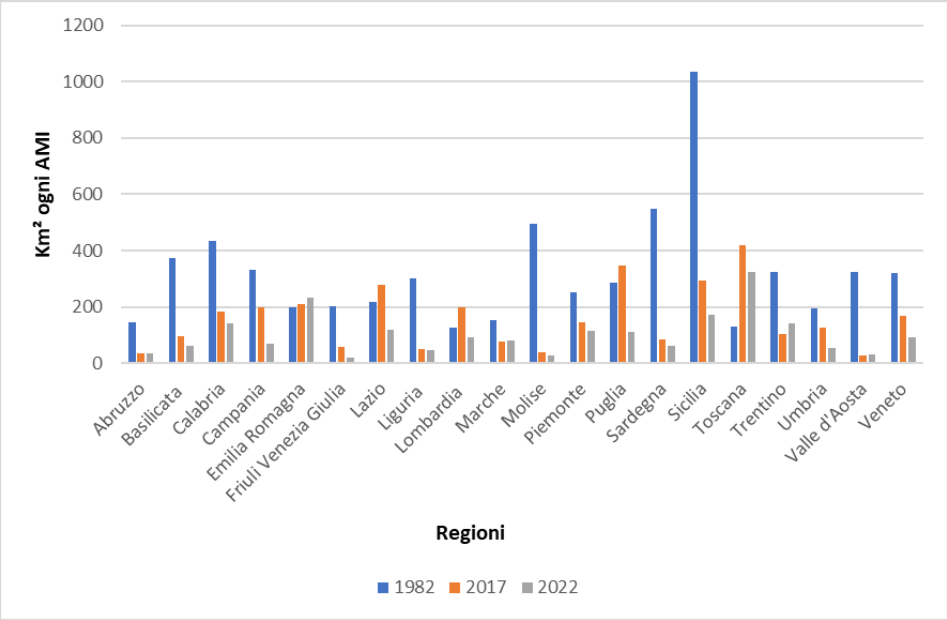


Fig. 3.1.8 Confronto Km² per AMI regionale tra l'elenco del 2022, l'elenco del 2017 e il censimento del CFS del 1982.

3.1.1 Analisi di contesto nazionale

La frequente elevata longevità degli Alberi Monumentali comporta la loro convivenza prolungata con un contesto che per dinamiche naturali o antropogene è in costante cambiamento. L'albero viene plasmato nel tempo assumendo una morfologia ipogea ed epigea specie-specifica sima anche indotta dall'adattamento poter sopravvivere. È quindi fondamentale analizzare il contesto in cui questi individui vivono ed il loro cambiamento nel tempo, soprattutto per poter adoperare azioni di gestione mirate al singolo. Fattori geo-pedo-morfologici possono considerarsi stabili nel tempo di vita di una pianta, altri, come l'uso del suolo o l'esposizione ai fenomeni meteorologici, sono molto più dinamici e possono variare

anche nel breve termine. Il primo passo, grazie all'utilizzo di software GIS ed opportune carte tematiche, è quello di analizzare l'ubicazione e relativa copertura degli alberi (Tab. 3.1.1.1). Il 36% degli individui ricade in zone agricole, dato che associato al genere indica l'elevata incidenza delle "querce camporili". Il 30% si trova nelle superfici artificiali ad indicare la presenza di molti esemplari legati ad ambienti urbani, ville e/o giardini storici, che spesso, essendo facilmente visibili e accessibili rendono il loro di censimento più semplice; Gli alberi ricadenti nelle aree forestali sono il 26%, valore sicuramente sottostimato data la superfice nazionale di foreste, ma che mostra un buon livello di attenzione anche nelle aree meno frequentate. Infine, gli alberi ricadenti in aree pascolive rappresentano l'8%.

	N° alberi	%
Art	1025	30
Agr	1259	36
For	911	26
Pas	271	8
Totale	3466	100

Tab. 3.1.1.1 Ripartizione AMI per macrocategoria di uso del suolo, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

Per quanto riguarda cambiamenti di uso del suolo attorno agli individui a scala nazionale (Tab. 3.1.1.2), il dato più evidente è l'incremento di aree artificiali pari all'11%, ossia nell'intorno di tutti gli individui dal 1990 al 2018 ogni anno 5,75 ha di suolo hanno cambiato destinazione d'uso per lasciare spazio ad attività antropiche. Dato opposto quello delle aree agricole che hanno perso un 5% di superfice, ossia, quasi 4 ha/anno presumibilmente per lasciare il posto ad edificati e infrastrutture. Le aree forestali e pascolive invece mostrano un trend meno accentuato ma, che rispecchia le dinamiche di abbandono dei pascoli degli ultimi anni e quindi il conseguente avanzamento del bosco, processo in atto su tutto il territorio nazionale. Le aree forestali, nell'intorno dell'area buffer, mostrano un incremento di circa 2,6 punti percentuali, mentre quelle pascolive un decremento del 19%.

Per quanto riguarda la distribuzione altimetrica (Fig. 3.1.1.1), gli individui sono stati classificati in base ai piani altitudinali di ubicazione. I piani altitudinali sono stati standardizzati in base ai riferimenti bibliografici e sono: Piano basale 0-600 m.s.l.m.; Piano sub montano 601-1200 m.s.l.m.; Piano montano 1201-2200 m.s.l.m.; Piano alpino 2201-3000 m.s.l.m. Si evince come il 65% degli alberi ricada nella fascia basale ossia non superi i 600 m.s.l.m. di quota, l'89% del totale non supera i 1200 m.s.l.m., questo a dimostrazione del fatto

che molti degli individui sia strettamente legato ad ambienti antropici e agricoli che, per ovvie ragioni, vengono a diminuire con l'aumentare della quota. Analizzando le divisioni in categorie di uso del suolo per ogni piano (Tab. 3.1.1.3) emerge come gli individui legati ad ambienti antropici decrementano con l'aumentare della quota, trend opposto per gli individui che vegetano in ambienti forestali. Le aree agricole, in quanto ben distribuite su tutto il territorio sia in latitudine che in longitudine, mostrano valori sempre maggiori ad 1/3 del campione a conferma della loro dominanza anche nel piano altitudinale. Il piano alpino, in quanto rappresenta lo 0,3% del campione, non mostra dati significativi.

Categoria di uso del suolo	Area (ha)		
	1990	**2018**	**Diff.**
Art	1475	1636	+161
Agr	2249	2139	-110
For	1749	1795	+46
Pas	426	343	-83

Tab. 3.1.1.2 Cambiamento uso e copertura del suolo nell'intorno degli AMI dal 1990 al 2018, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

In diversi casi anche i generi più rappresentativi (Tab. 3.1.1.4) mostrano una relazione al contesto in cui sono ubicati. Nelle aree artificiali vegetano modeste percentuali dei generi *Pinus* (48%), *Acer* (58%), *Cupressus* (56%), *Taxus* (64%), *Morus* (66%) e *Aesculus* (53%) a dimostrazione del legame delle specie appartenenti a questi generi con ambienti urbani o peri-urbani sia per motivi culturali che ornamentali. Nelle aree agricole spiccano i generi *Quercus* (48%), *Cedrus* (45%), *Celtis* (59%), *Abies* (49%), *Picea* (51%) e *Larix* (45%), tutti legati ad attività agricole intensive (seminativi) e non (prati, arboreti), le conifere, in particolar modo, sono in alcuni casi relitti di aree agricole utilizzate in passato in lento declino o oramai scomparse, individui dei quali generazioni e generazioni di famiglie si sono presi cura. Nelle aree forestali i generi con le percentuali maggiori sono *Platanus* (47%), *Fagus* (36%), e *Popolus* (40%). Infine, spiccano i generi *Olea* (48%) e *Castanea* (49%) probabilmente relitti di una gestione passata più intensiva che ha lasciato lo spazio ad attività di pascolo o di coltivazione di colture permanenti.

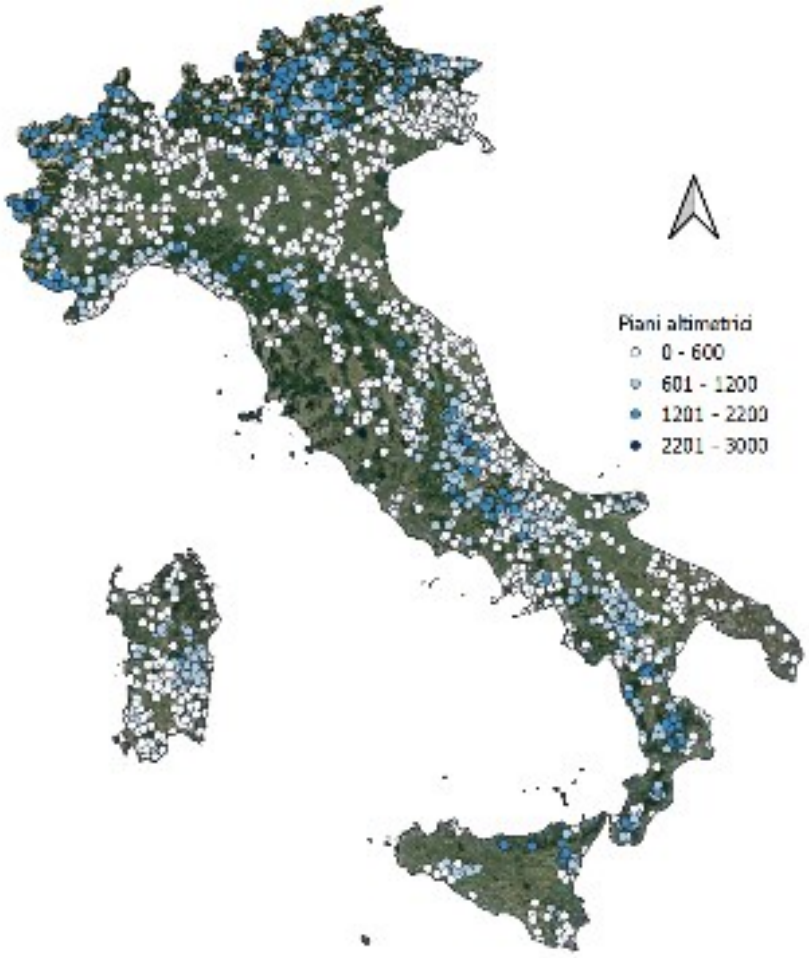


Fig. 3.1.1.1 Distribuzione AMI sul territorio nazionale per piani altimetrici.

Piano altimetrico (m.s.l.m.)	N° AMI	%	Art(%)	Agr(%)	For(%)	Pas(%)
0-600	2240	65	31	37	24	8
601-1200	839	24	27	33	30	10
1201-2200	362	10	23	41	31	5
2201-3000	9	0.3	33	56	11	0
Tot	3450	100				

Tab. 3.1.1.3 Ripartizione percentuale e numerica degli AMI in piani altimetrici e per macrocategoria di copertura e uso del suolo, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

	Copertura suolo								
Genere	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Tot**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
Quercus	187	518	334	51	1090	17	48	31	5
Cedrus	25	97	71	22	215	12	45	33	10
Platanus	12	72	92	21	197	6	37	47	11
Fagus	28	78	65	11	182	15	43	36	6
Pinus	70	47	27	1	145	48	32	19	1
Larix	36	47	19	2	104	35	45	18	2
Populus	4	40	37	12	93	4	43	40	13
Castanea	2	13	30	44	89	2	15	34	49
Olea	6	10	30	43	89	7	11	34	48
Acer	48	15	15	5	83	58	18	18	6
Taxus	50	20	7	1	78	64	26	9	1
Cupressus	41	18	11	3	73	56	25	15	4
Tilia	25	24	15	4	68	37	35	22	6
Celtis	14	38	12	-	64	22	59	19	0
Morus	42	17	5	-	64	66	27	8	0
Aesculus	29	20	6	-	55	53	36	11	0
Abies	12	26	14	1	53	23	49	26	2
Picea	17	25	7	-	49	35	51	14	0

Tab. 3.1.1.4 Ripartizione numerica e percentuale dei generi>50 per macrocategoria di copertura e uso del suolo, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

L'analisi del contesto in relazione alla distinzione conifere e latifoglie (Tab. 3.1.1.5) evidenzia come quest'ultime siano più frequenti delle prime e la maggior parte si distribuisca nelle aree agricole e forestali (67%), le conifere, invece, tendono ad essere maggiormente presenti nelle aree agricole e artificiali (71%).

	Copertura suolo							
Tipo	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
Conifere	251	292	175	45	33	38	23	6
Latifoglie	523	863	653	208	23	38	29	9

Tab. 3.1.1.5 Ripartizione numerica e percentuale di conifere e latifoglie per macrocategoria di copertura e uso del suolo, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

In alcuni casi il contesto di appartenenza può trovare una relazione con il criterio di attribuzione di monumentalità (Tab. 3.1.1.6). Ad esempio, il criterio di rarità botanica per il 47% dei casi viene attribuito ad esemplari in ambienti artificiali, questo perché storicamente nelle ville private e in certe aree urbane la ricerca e l'allevamento di specie rare o poco comuni era sinonimo di bellezza estetica e in alcuni casi anche motivo di vanto. Allo stesso modo alberi a cui è attribuito il criterio di valore storico spesso (43%) sono legati a edifici o ad aree come chiese, monasteri, ville, piazze ecc. Il valore più alto è registrato dal criterio

architettonico in ambienti artificiali (60%) che, per le stesse motivazioni sopra elencate, sono frutto di una gestione attiva a e costante nel tempo.

	Copertura suolo							
Criterio	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
Età	644	923	719	230	26	37	29	9
Storico	216	152	96	33	43	31	19	7
Paesaggistico	263	315	165	71	32	39	20	9
Architettonico	162	58	39	9	60	22	15	3
Rarità botanica	159	77	81	20	47	23	24	6
Forma e portamento	258	350	322	104	25	34	31	10
Dimensioni	1056	1265	903	251	30	36	26	7

Tab. 3.1.1.6 Ripartizione numerica e percentuale dei criteri di attribuzione del carattere di monumentalità per macrocategoria di copertura e uso del suolo, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

Infine, il contesto in relazione ai due principali aspetti dimensionali, ossia altezza e circonferenza (Tab. 3.1.1.7), mostra come la prima raggiunga mediamente valori più alti in ambienti forestali, presumibilmente anche per via della fisiologia delle specie tipiche di ambienti di questo tipo che permette loro di svilupparsi verticalmente, per via delle condizioni edafiche e microclimatiche che in alcuni casi sono ottimali e anche per l'instaurazione di dinamiche di competizione verticale. Per quanto riguarda la circonferenza media, che è data dalla media delle aree basimetriche degli individui e non dalle singole circonferenze, si nota una tendenza decrescente e costante con i massimi valori in ambienti artificiali, per via della gestione continua e perdurata nel tempo, fino ai minimi valori degli ambienti pascolivi dove sicuramente incide l'altitudine che permette sviluppi diametrici minori e le specie tipiche di questi ambienti, come ad esempio il Ginepro comune (*Juniperus communis L.*) che, per fisiologia, non raggiungono diametri di notevoli dimensioni.

	Copertura suolo			
Dimensioni	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**
Circonferenza media (cm)	492	479	467	434
Altezza media (m)	22	19	23	19

Tab. 3.1.1.7 Circonferenza e altezza media degli AMI in relazione alla macrocategoria di copertura e uso del suolo, Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

L'analisi del contesto permette di far emergere una grande eterogeneità dovuta sia alla complessità della pianta come organismo sia alla incidenza che porta il tipo di gestione e

utilizzo della pianta e dell'area dove essa vegeta. Emerge come il legame tra questi individui e l'uomo sia profondo, il 66% del totale è strettamente legata a pratiche antropiche e anche negli ambienti forestali molti sono gli alberi testimoni di una gestione presente e passata. Buona parte degli individui sono la risultante di interventi diretti come potature, ferite, cure colturali e indiretti come pascolo, costruzione di manufatti, edifici, ecc. Questa eterogeneità emerge, però, anche in quegli esemplari che per decine o centinaia di anni non hanno avuto disturbi di natura artificiale e sono figli di un contesto tutt'altro che antropico, testimoni di un susseguirsi di dinamiche spesso imprevedibili come quelle naturali.

3.2 Alberi Monumentali delle Marche

All'ultimo aggiornamento dell'elenco nazionale, avvenuto nel 2023, la regione Marche conta 123 elementi censiti (Fig. 3.2.1), di cui 8 sono insiemi omogenei e 115 individui singoli, mentre 7 sono gli individui rimossi per morte o abbattimento. Un semplice confronto con le altre regioni evidenzia come la regione Marche sia sotto la media nazionale a livello numerico, ma, nonostante ciò, presenta una distribuzione abbastanza omogenea di individui su tutto il territorio. La provincia che primeggia sulle altre è quella di Ancona con 37 individui singoli (Fig. 3.2.2), seguita dalla provincia di Pesaro-Urbino con 33, quella di Fermo, invece, è la meno rappresentata con 14 individui. La distribuzione di AMI per km² (Fig. 3.2.2) evidenzia come le densità per le province di Ancona, Ascoli Piceno e Fermo siano nell'intorno di un AMI ogni 60 km², si nota, invece, come Fermo, nonostante i pochi individui censiti, abbia valori al pari di Ancona che ne conta il doppio, mentre, la provincia di Macerata mostra valori di densità molto elevati (163) che ben si discostano dalle altre. I comuni che contano più individui sono quello di Fabriano (9), Aquasanta Terme (7) e Cingoli (7).

Fig. 3.2.1 Distribuzione degli AMI sul territorio Marchigiano, elenco 2023.

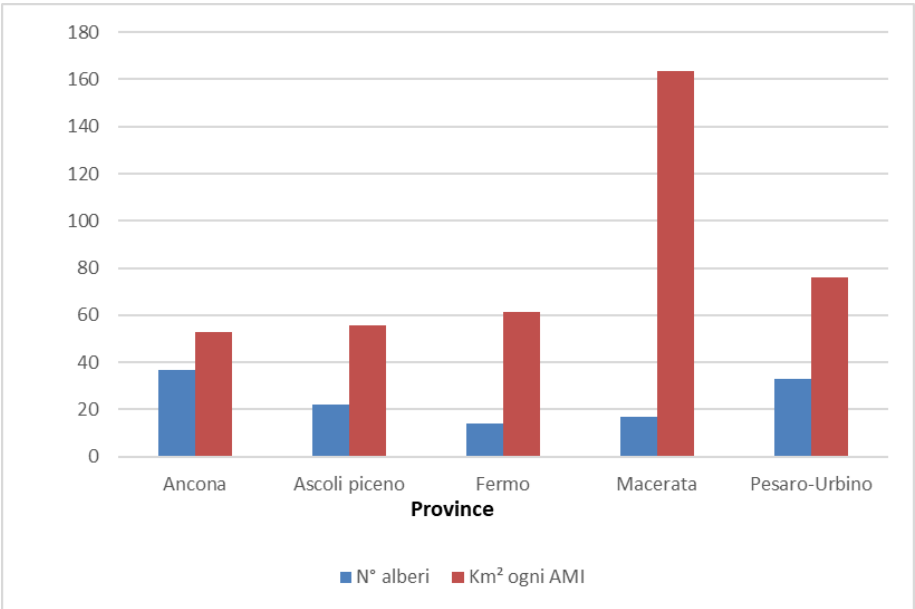


Fig. 3.2.2 Distribuzione numero alberi e km² ogni AMI per province delle Marche, elenco 2023.

Per quanto riguarda i criteri di attribuzione del carattere di monumentalità (Fig. 3.2.3), più del 50% degli individui sono monumentali per il criterio di età e/o dimensioni, seguito da forma e portamento e paesaggistico. Buona incidenza del criterio storico per via delle tante piante legate a Ville storiche o a luoghi a forte rilevanza religiosa.

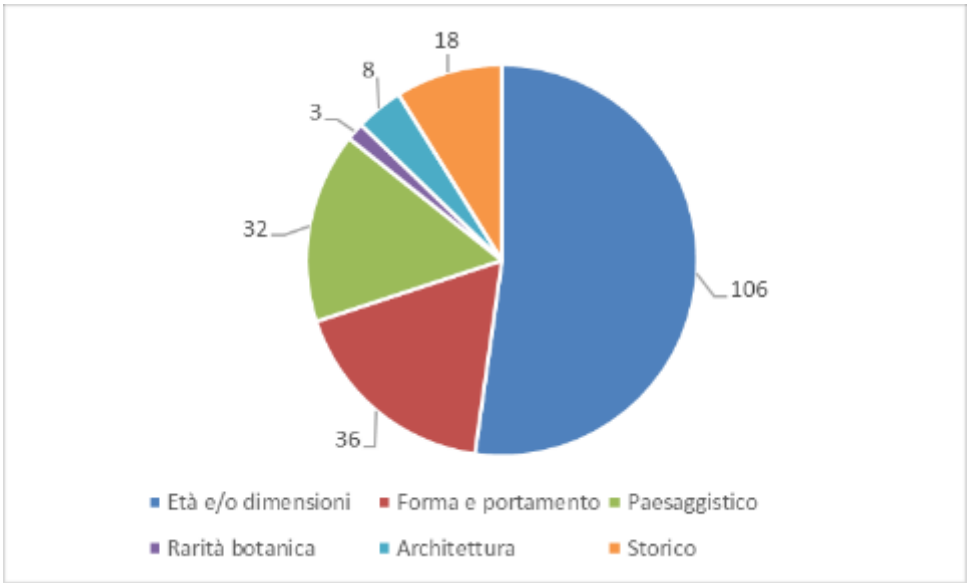


Fig. 3.2.3 Numero dei criteri di attribuzione del carattere di monumentalità, regione Marche, elenco 2023.

L'elenco si compone di 32 specie totali (Fig. 3.2.4), di cui la maggioranza autoctone, con quasi il 50% del totale dato dalla Roverella (*Quercus pubescens* Willd.) con 60 esemplari, in quanto specie tipica delle Marche e identificativa del paesaggio regionale. Diffusa in tutto il settore litoraneo, collinare e medio montano, è testimonianza dell'antica copertura forestale che caratterizzava un tempo questa parte del territorio regionale. A seguire abbiamo il Cedro del Libano (*Cedrus libani* A.Richard) con 6 esemplari e il Gelso Bianco (*Morus alba* L.) con 5.

Il grafico dell'incidenza dei generi (Fig. 3.2.4) mostra dati simili a quello delle specie, oltre alla chiara dominanza del genere *Quercus* (66) seguito dal genere *Cedrus* (7) e *Morus* (6), vi è una buona rappresentanza del genere Fagus (4) uno dei pochi rappresentanti dei sistemi prettamente boschivi.

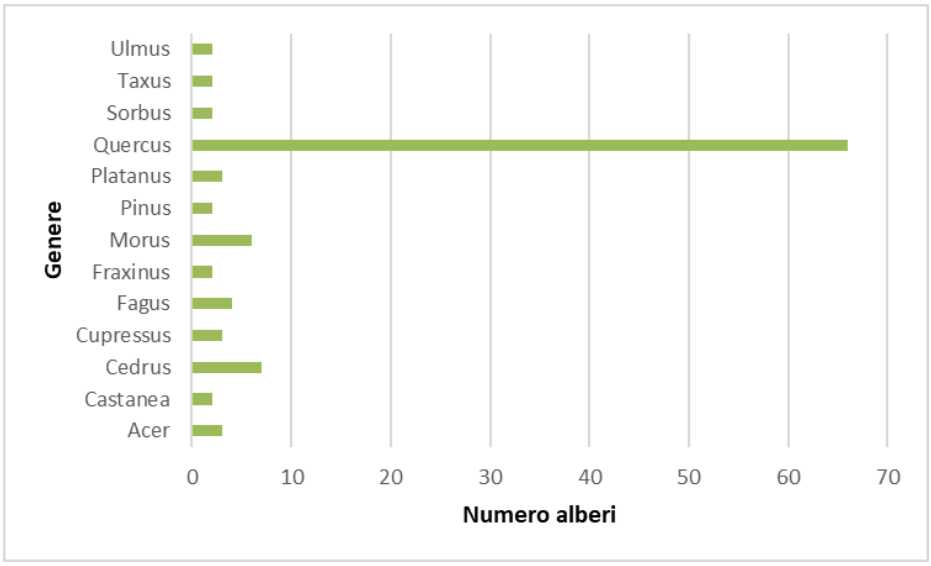


Fig. 3.2.4 Distribuzione del numero di esemplari singoli per genere con numero di alberi >2, regione Marche, elenco 2023.

La distribuzione di frequenza in classi di circonferenza (Fig. 3.2.5) mostra un trend simile a quello nazionale con la netta dominanza della classe 401-450 cm, con quasi l'80% del totale degli alberi all'interno del range 350-550 cm di circonferenza. La circonferenza media è pari 426 cm, leggermente al di sotto delle medie nazionali.

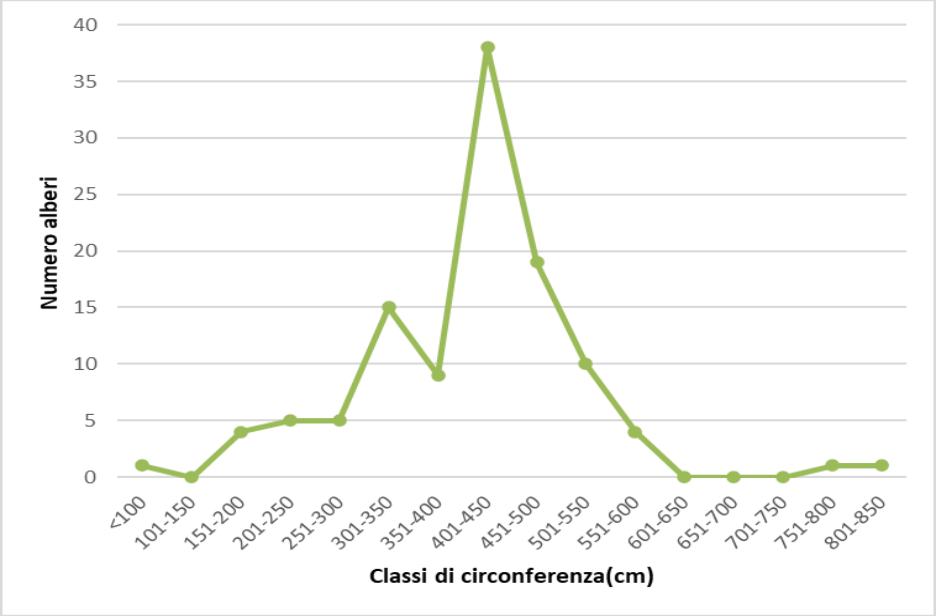


Fig. 3.2.5 Distribuzione per classi di circonferenza (esemplari singoli con fusto monocormico a m 1,30), regione Marche, elenco 2023.

Per quanto riguarda la distribuzione in classi di altezza (Fig. 3.2.6) emerge un dato che si discosta da quello nazionale, ossia, la classe più rappresentata, è quella 21-25 m probabilmente per via della minore variabilità specifica sul territorio regionale rispetto a quella nazionale. L'altezza media è pari a 19,8 m, in linea con la media italiana.

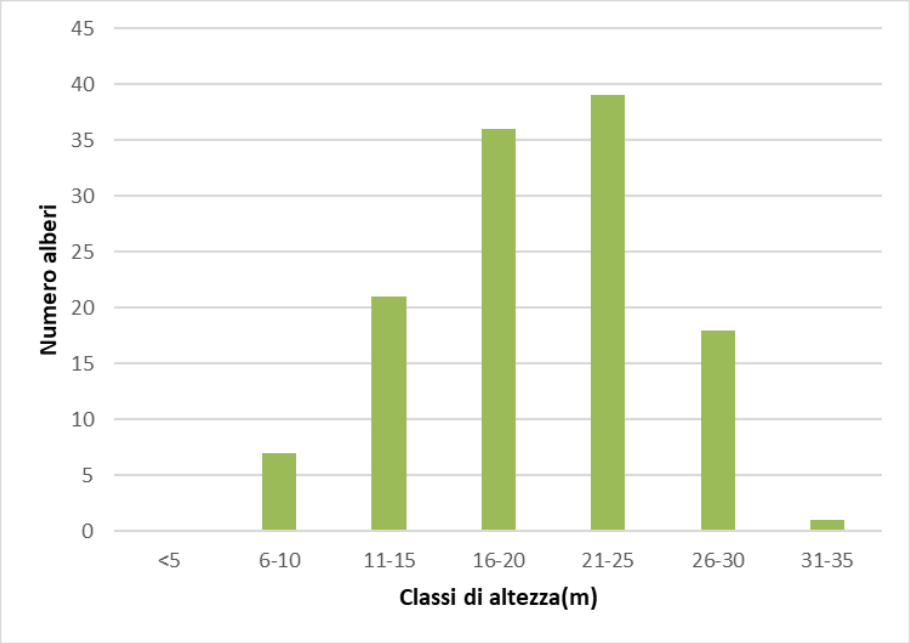


Fig. 3.2.6 Distribuzione per classi di altezza, regione Marche, elenco 2023.

Tramite scatter plot dei parametri dimensionali (Fig. 3.2.8) è possibile avere una rappresentazione bidimensionale dei dati dendrometrici. Il grafico è fortemente influenzato dall'elevato numero di Roverelle presenti e quindi dalla fisiologia della specie, creando una concentrazione elevata di punti nell'area centrale del grafico. Si discostano per altezza la Roverella (*Quercus pubescens Willd.*) di Falerone con i suoi 35 m e, allo stesso modo, il Castagno (*Castanea sativa Mill*.) di Umito e il Platano orientale (*Platanus orientalis L.*) di Ascoli Piceno primeggiano per le loro circonferenze rispettivamente di 760 cm e 850 cm.

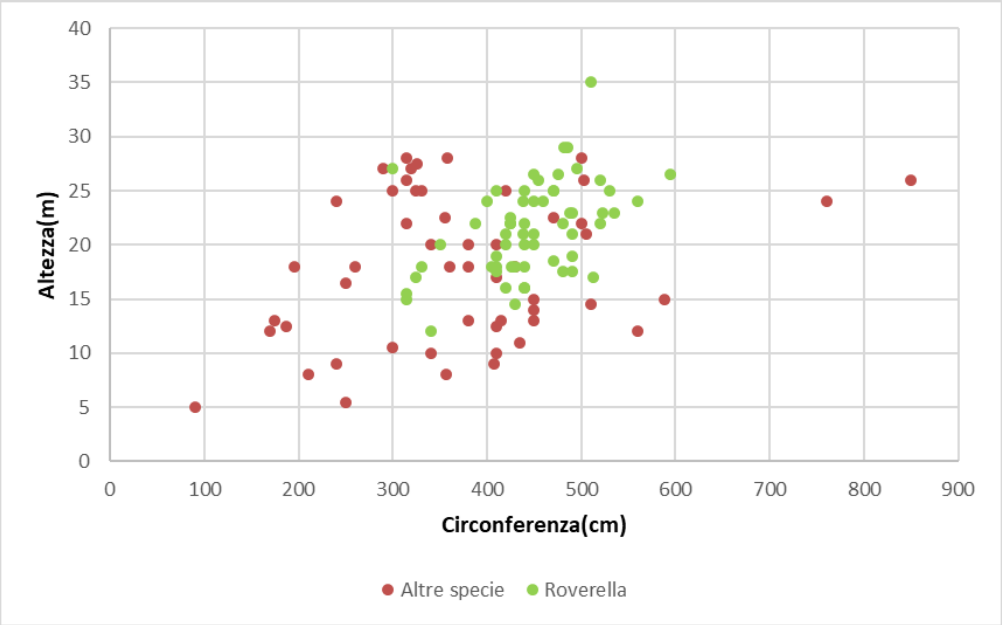


Fig. 3.2.8 Scatter plot delle altezze e delle circonferenze diviso per Roverelle e altre specie, regione Marche, elenco 2023.

3.2.1 Analisi di contesto Regione Marche e macroregione appenninica

Come già citato, le Marche sono strettamente legate alle pratiche agricole, pratiche che ne hanno mutato il territorio nel corso degli anni dando alla luce un paesaggio tipico della nostra regione. Quelli marchigiani raramente sono alberi "selvatici" e perciò in qualche modo estranei, sono quasi sempre alberi "domestici", vicini, nati, cresciuti e invecchiati con gli uomini. Una delle caratteristiche del paesaggio marchigiano, di cui gli alberi monumentali sono testimoni di eccezione, è proprio qui, nell'unione e nell'equilibrio delle attività antropiche con la natura. Per affinità di paesaggio, uso del suolo e ubicazione le regioni Marche, Abruzzo e Umbria spesso vengono equiparate in materia ambientale e non solo. Le dimensioni, i tipi forestali e gli ambienti presenti sono per queste regioni molto simili e quindi anche un confronto in materia di Alberi Monumentali può risultare utile, specialmente per le regioni meno virtuose nel censimento e nella gestione di questo patrimonio. Un primo confronto numerico rivela già delle nette differenze, l'Abruzzo con 297 elementi nell'elenco regionale domina sulle altre due regioni (Tab. 3.2.1.1), seguito da Umbria con 167 elementi, ossia, 41 in più della regione Marche. Risultato confermato dall'indice km² per ogni AMI dove l'Umbria (54), data anche la minore superfice, mostra un valore più ravvicinato a quello dell'Abruzzo (37).

Regione	N° alberi	Km² per ogni AMI
Abruzzo	297	37
Marche	126	80
Umbria	167	54

Tab. 3.2.1.1 Ripartizione AMI e Km² per AMI per macrocategoria di uso del suolo, regione Abruzzo, Marche e Umbria.

L'analisi del contesto fa emergere delle differenze e anche delle similitudini sostanziali (Tab. 3.2.1.2) Partendo dalla categoria più rappresentata, gli AMI di Marche e Umbria prevalentemente vegetano in aree agricole con rispettivamente il 67% e il 44% del totale, percentuale sicuramente viziata dalla presenza delle tante Roverelle che, un tempo, erano funzionali alle più svariate utilità (da confine, meriggio, produzione di ghianda, ecc.). In Abruzzo, invece, il 43% degli alberi vegeta in aree boscate, sinonimo sia di una maggiore attenzione sia di un maggiore utilizzo di questi sistemi. Quasi il 50% degli alberi della macroregione, comunque, è ubicato in aree ad uso agricolo. Altro dato che si discosta è la percentuale di alberi situati in ambiente artificiale nella regione Umbria, di fatto il 38% del totale è a stretto contatto con aree urbane più o meno continue. Le aree pascolive ricoprono in tutte e tre le regioni la percentuale minore, va notato però, che per l'Abruzzo si riscontra un 7% del totale, dato rilevante se confrontato con le altre due. Per concludere si evince come gli AMI della regione Abruzzo tendenzialmente vegetino in ambienti naturali (al netto della gestione antropica), quelli della regione Umbria tendenzialmente in ambienti antropici, o per lo meno in costante utilizzo, mentre quelli della regione Marche si posizionano in una situazione simile a quella dell'Umbria, ma per certi versi mediana rispetto le altre due regioni (Fig. 3.2.1.1).

Il confronto tra l'anno 1990 e 2018 per le Marche riguardo l'utilizzo del suolo (Tab. 3.2.1.3) in un'area buffer di 100 m di raggio attorno agli individui dell'elenco, mostra una situazione tendenzialmente statica, con cambiamenti minimi. Le dinamiche, seppur lievi, evidenziano cambiamenti a favore delle aree artificiali e quelle boschive, rispettivamente con +3 ha e con + 1 ha di superfice. Viceversa, le categorie aree agricole e aree pascolive hanno perso entrambe 2 ha. È presumibile che la superfice guadagnata dalle aree artificiali sia a discapito di quelle agricole per via di processi di edificazione, in particolar modo nelle zone industriali.

	Abruzzo		Marche		Umbria	
	N° alberi	%	N° alberi	%	N° alberi	%
Art	33	11	18	16	54	38
Agr	113	39	77	67	62	44
For	122	43	18	16	23	16
Pas	19	7	2	2	2	1
Totale	287	100	115	100	141	100

Tab. 3.2.1.2 Ripartizione AMI per macrocategoria di uso del suolo, regione Abruzzo, Marche e Umbria. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

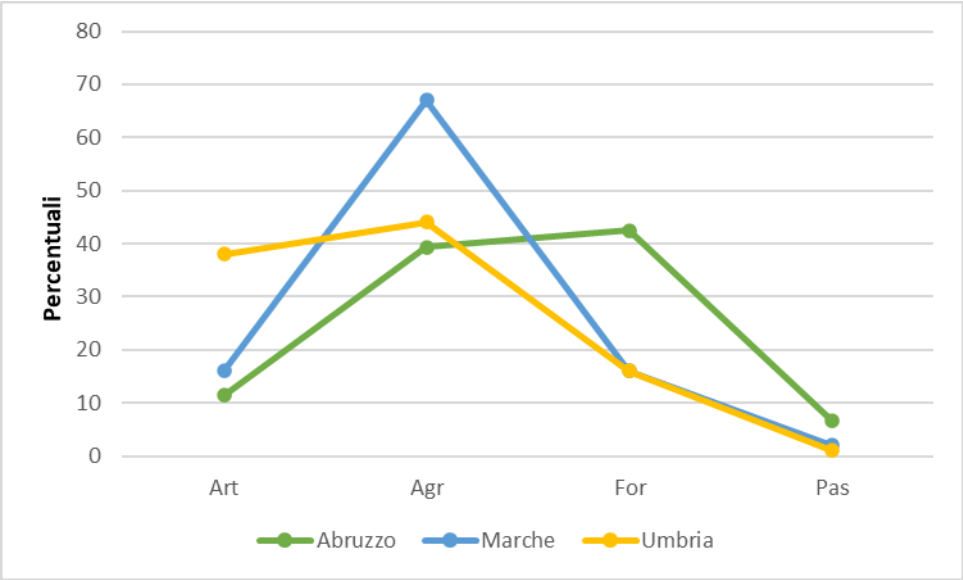


Fig. 3.2.1.1 Distribuzione delle percentuali per macrocategorie di uso del suolo, regione Abruzzo, Marche e Umbria. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

	Area(ha)		
Categoria di uso del suolo	**1990**	**2018**	**Diff.**
Art	29	32	+3
Agr	142	140	-2
For	32	33	+1
Pas	6	4	-2

Tab. 3.2.1.3 Cambiamento uso e copertura del suolo nell'intorno degli AMI dal 1990 al 2018, regione Marche. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

La relazione albero attività agricole nelle Marche viene ulteriormente rafforzata dalla distribuzione altimetrica degli individui. Come era attendibile, l'82% degli Alberi Monumentali vegeta nel piano 0-600 m.s.l.m., dato rimarcato anche dai centri urbani della

nostra regione che, per una grande percentuale, si sviluppano sul piano litoraneo. La quasi totalità della restante parte (14%) vegeta nel piano Sub-montano. Nello specifico, il 76% degli individui nel piano basale si erge in aree agricole, la maggior parte seminativi, seguito dalle aree artificiali con il 18%, Nel piano altitudinale successivo, però, la situazione si ribalta e, anche se il campione è molto inferiore, il 63% degli alberi cresce in aree boschive segnando una netta linea di passaggio da contesti prettamente agricoli a contesti forestali. Solamente 4 gli individui situati nel piano montano dai 1200 ai 2200 m.s.l.m., la cui maggior parte vegeta nell'Ascolano. La distribuzione altimetrica, inoltre, mette alla luce similitudini tra Umbria e Marche, di fatto il 100% degli individui della prima e il 97% della seconda vegeta entro i 1200 m.s.l.m., con la maggior parte ubicata tra lo 0 e i 600 m.s.l.m. L'Abruzzo, invece, mostra una distribuzione molto più omogenea con un 24% di questi ultimi situati nel piano montano 1201-2200 m.s.l.m. La differenza tra gli AMI di Umbria e Marche sta nella distribuzione all'interno del piano basale, per la prima, il 43% degli alberi vegeta in aree artificiali, mentre per la seconda, la maggior parte vegeta in aree agricole. L'Abruzzo, invece, mostra una relazione tra quota e contesto, infatti, più la quota sale più gli alberi sono situati in aree forestali e pascolive, trend simile, ma meno marcato, per le altre due regioni (Tab. 3.2.1.4). Per concludere l'Abruzzo mostra un range di quote molto più ampio e distribuito rispetto a Marche e Umbria (Fig. 3.2.1.2).

Piano altimetrico m.s.l.m			Copertura suolo			
Abruzzo	**N° AMI**	**%**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
0-600	112	39	21	69	10	0
601-1200	105	37	8	33	49	10
1201-2200	70	24	1	1	86	12
2201-3000	0	0	0	0	0	0
Marche						
0-600	95	83	18	76	6	0
601-1200	16	14	6	31	63	0
1201-2200	4	3	0	0	50	50
2201-3000	0	0	0	0	0	0
Umbria						
0-600	126	90	43	47	9	1
601-1200	15	10	0	20	67	13
1201-2200	0	0	0	0	0	0
2201-3000	0	0	0	0	0	0

Tab. 3.2.1.4 Ripartizione numerica e percentuale degli AMI in piani altimetrici e per macrocategoria di copertura e uso del suolo, regione Abruzzo, Marche e Umbria. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

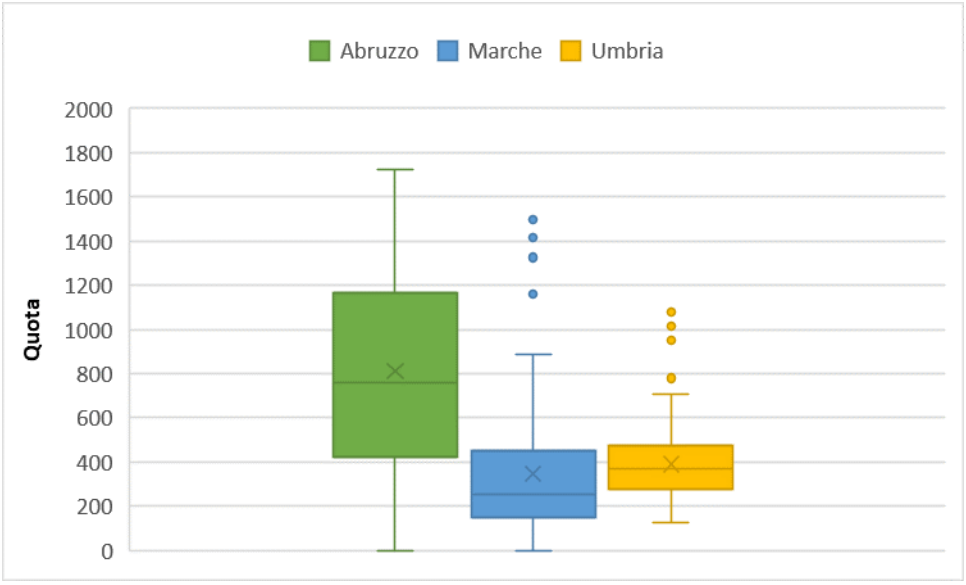


Fig. 3.2.1.2 Confronto della distribuzione delle quote tra regione Abruzzo, Marche e Umbria.

Il conteggio delle specie (Tab. 3.2.1.5), chiaramente, presenta un dato simile. L'Abruzzo guida con 45 specie diverse, seguito dall'Umbria con 42 e, infine, dalle Marche con 32. La specie che domina e accomuna le regioni è la Roverella (*Quercus pubescens Willd.*) con rispettivamente 125, 36 e 62 esemplari, le altre specie più rappresentate sono, per l'Abruzzo il Faggio con 34 individui (*Fagus sylvatica L.*) e l'Acero montano con 26 individui (*Acer pseudoplatanus L.*), mentre per l'Umbria sono il Cipresso comune con 14 individui (*Cupressus sempervirens L.*) e il Leccio con 13 (*Quercus ilex L.*). Le Marche, esclusa la Roverella, non presenta specie che superano la decina di individui. Allo stesso modo i generi mostrano una situazione abbastanza eterogenea (Fig. 3.2.1.3), quelli più ricorrenti e comuni fra le regioni sono *Quercus*, *Cedrus*, *Cupressus* e *Pinus.* Emerge come l'Umbria, in proporzione alle dimensioni e al numero di elementi, mostri valori di diversità specifica e di genere elevati rispetto alle altre due regioni.

	Specie	Generi
Abruzzo	45	27
Marche	32	23
Umbria	42	32

Tab. 3.2.1.5 Conteggio di specie e generi, regione Abruzzo, Marche e Umbria.

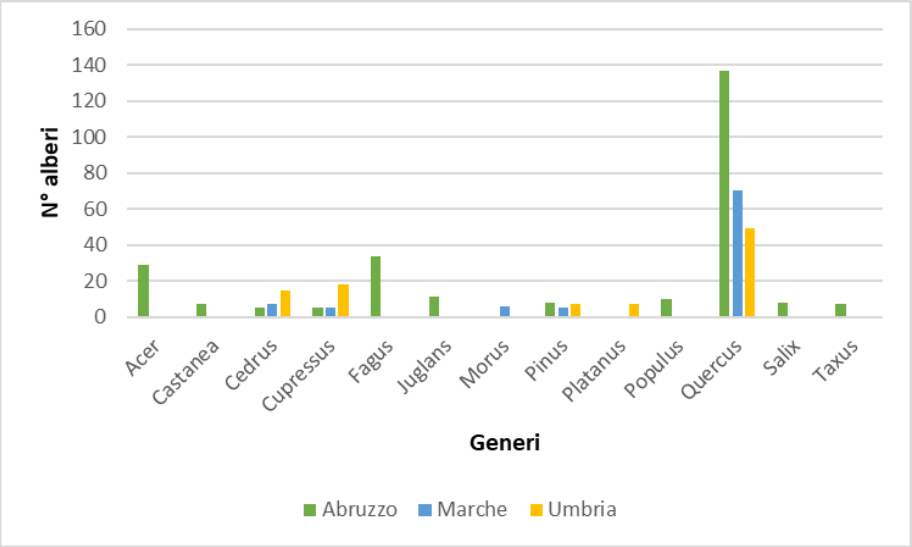


Fig. 3.2.1.3 Distribuzione dei generi>5 per regione.

La relazione genere-contesto (Tab. 3.2.1.6) per le Marche mostra una dinamica già più volte citata, ossia il forte legame del genere *Quercus* con i sistemi agricoli, di fatto l'81% degli individui appartenenti a quest'ultimo è ubicato in aree agricole. Anche i generi *Morus*, *Fraxinus* e *Pinus* sono per la quasi totalità situati in questa categoria di uso del suolo. Per quanto riguarda le aree forestali i generi che mostrano incidenza maggiore sono *Fagus*, *Sorbus* e *Castanea*, tutti legati per caratteristiche ecologiche ai sistemi boschivi.

	Copertura suolo								
Genere	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Tot**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
Acer	1	2	-	-	3	33	67	0	0
Castanea	-	-	2	-	2	0	0	100	0
Cedrus	2	3	-	-	5	40	60	0	0
Cupressus	1	2	-	-	3	33	67	0	0
Fagus	-	-	3	1	4	0	0	75	25
Fraxinus	-	2	-	-	2	0	100	0	0
Morus	-	5	-	-	5	0	100	0	0
Pinus	1	3	-	-	4	25	75	0	0
Platanus	3	-	-	-	3	100	0	0	0
Quercus	5	56	8	-	69	7	81	12	0
Sorbus	-	-	2	-	2	0	0	100	0
Taxus	1	-	1	-	2	50	0	50	0
Tilia	-	1	1	-	2	0	50	50	0
Ulmus	1	1	-	-	2	50	50	0	0

Tab. 3.2.1.6 Ripartizione numerica e percentuale dei generi>2 per macrocategoria di copertura e uso del suolo, regione Marche. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

Nelle Marche il contesto in relazione ai due principali aspetti dimensionali, ossia altezza e circonferenza, mostra come la prima raggiunga mediamente valori più alti in ambienti urbani, presumibilmente anche per via dell'utilizzo di specie, come quelle del genere *Cedrus,* caratterizzate da accrescimenti verticali importanti. Per quanto riguarda la circonferenza media, che è data dalla media delle aree basimetriche degli individui e non dalle singole circonferenze, si nota come mediamente le dimensioni maggiori vengano raggiunte in ambienti forestali. I minimi valori si registrano negli ambienti pascolivi, anche se il valore è fortemente influenzato da un esemplare di Biancospino (*Crataegus monogyna Jacq*.) che per fisiologia non raggiunge dimensioni elevate. La comparazione con le altre due regioni (Tab. 3.2.1.7) mostra anche qui risultati comuni per certi aspetti e diversi per altri. Partendo dalle circonferenze si evince che gli AMI dell'Umbria mediamente hanno una circonferenza di 383cm, contro i 427cm delle Marche e i 444cm dell'Abruzzo. Le circonferenze mediamente maggiori si riscontrano in aree artificiali nelle Marche (437cm), in aree agricole nell'Umbria (387cm) (le aree pascolive sono state escluse, essendo la media data da soli due individui) e in aree forestali in Abruzzo (450cm). (Fig. 3.2.1.4) L'Umbria ha alberi con circonferenze minori, mentre Marche e Abruzzo hanno dati simili, anche se il range di quest'ultimo è molto più ampio. Per quanto riguarda le altezze medie sul totale non si riscontrano particolari differenze, le Marche primeggiano leggermente con 20 m, contro i 19,8m dell'Abruzzo e i 19,7m dell'Umbria. Le altezze mediamente maggiori si riscontrano in aree artificiali nelle Marche (21,3m) e in Umbria (22m) mentre su aree pascolive in Abruzzo (22m). Per le altezze (Fig. 3.2.1.5) vi è una situazione simile a quella delle circonferenze, con l'eccezione delle Marche che, anche se con un range minore, tende a superare leggermente l'Abruzzo.

Dimensioni	**Copertura suolo**				
Abruzzo	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Media sul tot**
Circonferenza media (cm)	419	446	450	433	444
Altezza media (m)	21	17	21	22	19.8
Marche					
Circonferenza media (cm)	437	422	441	402	427
Altezza media (m)	21.3	20	19.8	10	20.0
Umbria					
Circonferenza media (cm)	373	387	354	680	383
Altezza media (m)	22	18	19	18	19.7

Tab. 3.2.1.7 Circonferenza e altezza media degli AMI in relazione alla macrocategoria di copertura e uso del suolo, regione Abruzzo, Marche e Umbria. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

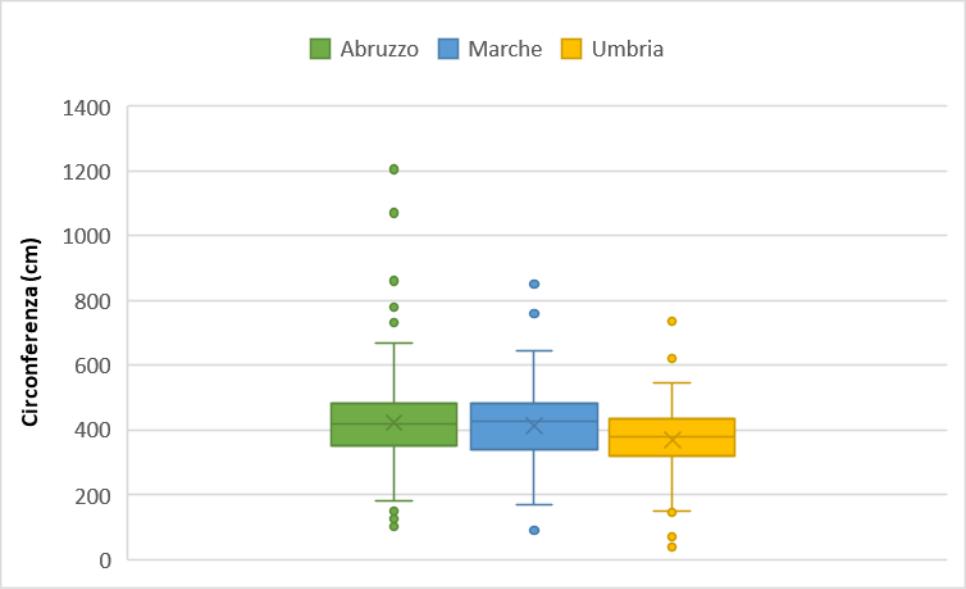


Fig. 3.2.1.4 Confronto della distribuzione della circonferenza tra regione Abruzzo, Marche e Umbria.

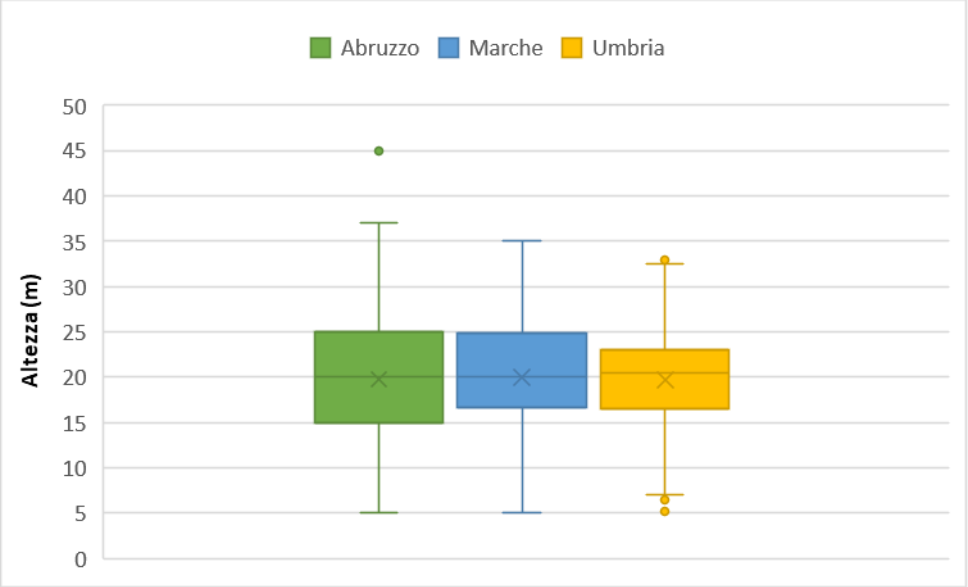


Fig. 3.2.1.5 Confronto della distribuzione delle altezze tra regione Abruzzo, Marche e Umbria.

Il confronto fra le tre regioni, che come già detto sono accomunate da diversi fattori, fa emergere la variabilità in molti aspetti degli Alberi Monumentali. Le pratiche gestionali, le scelte operative e il contesto storico-colturale sono, per quanto simili, differenti regione per regione. Diventa chiaro come gli AMI possono, in questo senso, essere come carte di identità della storia di una determinata area. Sicuramente se il confronto venisse rapportato a scala nazionale Marche, Umbria e Abruzzo potrebbero essere accomunate su molti punti. Emerge come Marche e Umbria sia numericamente parlando che a livello di contesto siano

equiparabili, mentre l'Abruzzo si discosta nettamente dalle altre due, dal semplice numero di elementi nell'elenco alla loro ubicazione, gli alberi descrivono un paesaggio più naturale o, per lo meno, un contesto sociale ben radicato sulle aree montane o sub montane che viene valorizzato. Sicuramente a livello di indagine censitoria sarebbe buona pratica per questa macroregione seguire le orme dell'Abruzzo.

La dominanza delle latifoglie tra gli Alberi Monumentali delle Marche è netta con 100 individui contro i 15 delle conifere (Tab. 3.2.1.8). Il 68% delle prime vegeta in aree agricole, mentre il 17% in aree forestali. Le conifere, allo stesso modo, sono ubicate per il 60% in aree agricole però, a differenza delle latifoglie, il 33% è situato in aree artificiali anche per via del loro comune utilizzo in ville storiche o in aree verdi urbane.

	Copertura suolo								
Tipo	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Tot**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
Latifoglie	13	68	17	2	100	13	68	17	2
Conifere	5	9	1	0	15	33	60	7	0

Tab. 3.2.1.8 Ripartizione numerica e percentuale di conifere e latifoglie per macrocategoria di copertura e uso del suolo, regione Marche. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

Per quanto riguarda i criteri di attribuzione del carattere di monumentalità (Tab. 3.2.1.9), emerge come mediamente, per tutti i criteri, più del 50% dei relativi alberi vegeti in ambienti agricoli con una forte incidenza di quello paesaggistico, che con il 77% sottolinea l'importanza del ruolo degli alberi, in particolar modo quelli monumentali, nella percezione di un paesaggio e del loro impatto a livello sociale, tanto da essere tra i maggiori protagonisti nella definizione di un paesaggio caratteristico come quello marchigiano. Per i sistemi artificiali i criteri più ricorrenti sono quello storico (38%) e quelli di rarità botanica (33%) invece, nelle aree forestali, hanno buona rappresentanza i criteri di forma e portamento (24%) e architettonico (25%).

	Copertura suolo							
Criterio	**Art**	**Agr**	**For**	**Pas**	**Art(%)**	**Agr(%)**	**For(%)**	**Pas(%)**
Età	16	50	12	2	20	63	15	3
Storico	5	6	2	0	38	46	15	0
Paesaggistico	4	17	1	0	18	77	5	0
Architettonico	1	2	1	0	25	50	25	0
Rarità botanica	2	3	1	0	33	50	17	0
Forma e portamento	4	21	8	1	12	62	24	3
Dimensioni	20	68	17	2	19	64	16	2

Tab. 3.2.1.9 Ripartizione numerica e percentuale dei criteri di attribuzione del carattere di monumentalità per macrocategoria di copertura e uso del suolo, regione Marche. Art (aree artificiali), Agr (aree agricole), For (aree forestali) e Pas (aree pascolive).

Per concludere emerge come, nel territorio marchigiano, il forte impatto delle attività umane, specialmente quelle agricole, è strettamente legato sia alla composizione specifica degli Alberi Monumentali sia alla loro distribuzione e ubicazione, a dimostrazione di come il contesto è di fondamentale importanza nello studio di questi ultimi. Per un certo verso sono la rappresentazione visiva della gestione avvenuta in un territorio nelle ultime decine o perfino centinaia di anni. Il contesto marchigiano si differenzia molto da quello nazionale, pertanto è chiaro come la gestione di questo patrimonio debba essere calibrata su scale più ridotte e mirata regione per regione.

3.3 Confronto con dati del censimento delle FVM

Il dataset delle FVM si compone di un totale di 397 elementi puntuali. Dal confronto con gli elementi presenti nell'elenco nazionale degli alberi monumentali (Fig. 3.3.1) emerge come sul totale di quest'ultimo (129), tra individui singoli o sistemi omogenei, 91, ossia il 70%, coincida con quanto censito precedentemente nel 2012. La restante parte (38), invece, non è presente tra le FVM e, per tanto, risultano essere la componente esclusiva dell'elenco. La differenza numerica tra gli elementi delle FVM e quelli dell'elenco, pari a 268 elementi, esplica come la potenzialità organica di individui censiti come monumentali, sia ben maggiore di quella attuale. Va specificato che all'interno delle FVM sono comprese anche specie di carattere arbustivo, escluse dalla definizione di albero monumentale, che, però, mostrano a loro volta caratteri di monumentalità. Quanto detto dimostra il fatto che un quadro conoscitivo di partenza, come quello dato dal censimento del 2012, sia uno strumento utile e fondamentale in fase censuaria e di monitoraggio degli alberi monumentali e evidenzia le potenzialità di risparmio che ne derivano sia in termini economici che di tempistiche.

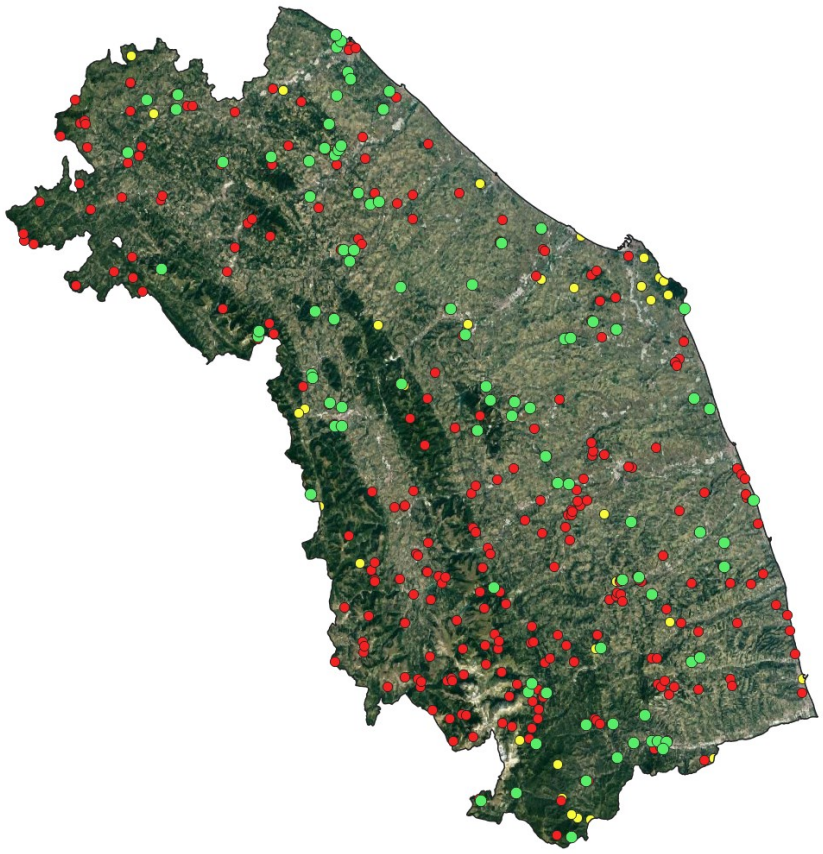


Fig. 3.3.1 Distribuzione degli elementi censiti tra le FVM della regione Marche (in rosso), elementi esclusivi dell'elenco AMI (in giallo) e elementi in comune (in verde).

3.4 Monitoraggio

Il numero di alberi monitorati è pari a poco meno del 10% del totale degli individui singoli presenti nell'elenco regionale all'ultimo aggiornamento di luglio 2023. Seppur ridotto come campione e non ancora significativo a livello statistico emergono alcune considerazioni che accomunano questi ultimi. I rilievi si sono concentrati nelle provincie di Ancona, Pesaro Urbino e Macerata in diversi contesti (Fig. 3.5.1), dall'urbano e periurbano, all'agricolo e al boschivo e su suoli differenti da terreni riportati, agricoli o prettamente forestali. I rilievi hanno interessato 10 individui appratenti a 7 differenti specie, in un range altitudinale dai 40 ai 600 m.s.l.m. la cui totalità è monumentale per il criterio di età e/o dimensioni, ma sono rappresentati, anche se in minore quantità, tutti i restanti criteri. Questa, seppur minima rispetto al totale, variabilità può permettere di evidenziare le caratteristiche che accomunano le piante a livello fitosanitario e gestionale.

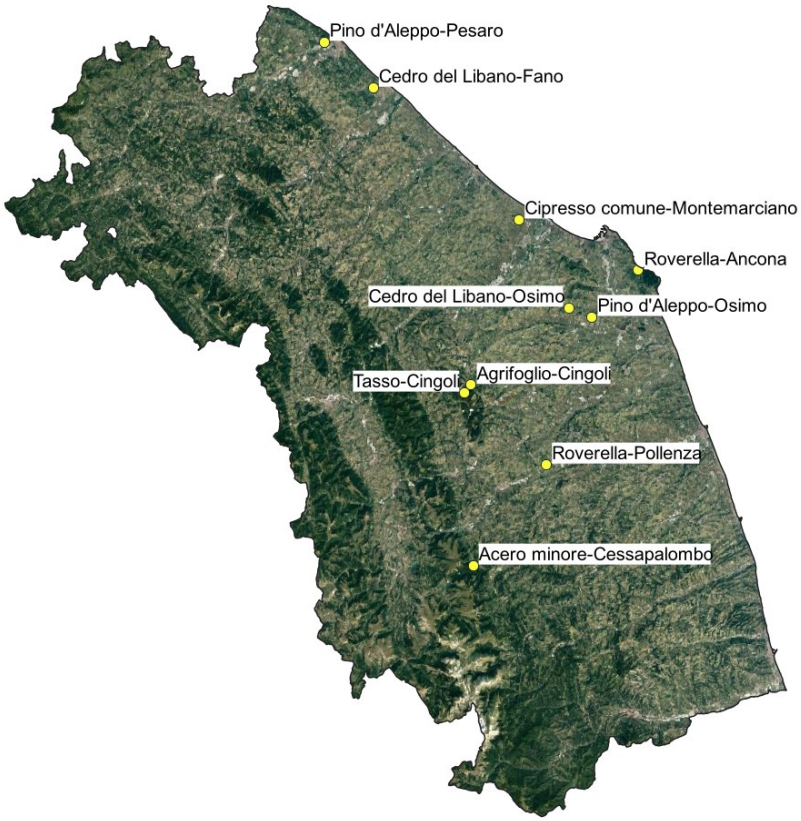


Fig. 3.4.1 Localizzazione geografica individui monitorati.

La **Roverella** (*Quercus pubescens* Willd.) di Pollenza (MC) (Fig. 3.4.1-3.4.2) è un individuo isolato ubicato in un seminativo ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni. Vegeta e nelle immediate prossimità di un passaggio a livello e affianca una strada secondaria situata in direzione Sud-Ovest della pianta, inoltre è interessata da un passaggio della linea telefonica a pochi metri dalla chioma. La proprietà è privata. Vegeta a 160 m.s.l.m. su suolo agricolo pianeggiante, tipico dell'area, con buona fertilità e permeabilità e con bassa erosione. Le dimensioni sono ragguardevoli con 477 cm di circonferenza, 23 m di altezza, diametro chioma di 25 m e un volume cormometrico stimato pari a 25 m³. Si presenta con una buona vigoria e una bassa trasparenza di chioma. È presumibile che l'apparato radicale sia stato danneggiato in passato per la creazione della strada, ma, non essendo visibile, risulta difficile quantificarne l'entità. Il colletto è ovalizzato con gibbosità, depressioni e lesioni lievi. Il fusto è lineare, con forma tipica della specie, e presenta una moderata quantità di essudati a partire dall'inserzione di un ramo epicormico potato in passato. Il castello è a fionda con lievi lesioni. La chioma è espansa e le ramificazioni presentano difetti tipici dello stadio fenologico della

pianta come disseccamenti, legno disfunzionale e contatti, mentre è stata riscontrata una moderata presenza di legno di reazione, in questo caso di trazione, specialmente in concomitanza dell'inserzione delle branche principali, dovuto, chiaramente, al notevole peso di quest'ultime. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento B con un ricontrollo fra 2 anni. Le prescrizioni date sono una potatura del secco e una tomografia per accertare che i danni all'apparato radicale non abbiano causato l'apparsa di marciumi o carie interne nell'area del colletto. La pianta, concludendo, è in buone condizioni da un riscontro visivo e non è interessata da particolari problematiche.

Fig. 3.4.2 La Roverella di Pollenza.

Il **Cedro del Libano** (*Cedrus libani* A.Richard) di Osimo (AN) (Fig. 3.4.3-3.4.4) è un individuo isolato ubicato nella Villa Simonetti di San Paterniano, è Albero Monumentale per i criteri di età e dimensioni, forma e portamento e pregio paesaggistico. Giace su pavimento erbaceo con alta fertilità e permeabilità e con assenza di erosione, è posizionato frontalmente rispetto all'edificio principale della villa. La proprietà è privata e vegeta a 98 m.s.l.m. in leggera pendenza. Le dimensioni sono ragguardevoli con 530 cm di circonferenza, 23 m di altezza, diametro chioma di 25 m e un volume cormometrico stimato pari a 25,7 m^3. Si presenta con una buona vigoria e una moderata trasparenza di chioma. L'apparato radicale non è visibile. Il colletto è asimmetrico con una lieve depressione. Il fusto (Fig. 3.4.5), inteso come la porzione che intercorre tra colletto e le prime inserzioni delle branche, misura poco meno di 50 cm e presenta una moderata presenza di lesioni. Il castello è a torrioni e presenta diversi difetti anche se in forma lieve, tra cui lesioni, scosciature e monconi, inoltre sono presenti due fori di alimentazione da picide. La chioma è espansa e si riscontrano diversi difetti lievi legati allo stadio fenologico della pianta e alla morfologia che essi assumono come sinuosità e arcuatura dei rami, o presenza di contatti, lesioni e mozziconi. È accentuata, invece, la presenza di rami patenti che fin dalla porzione inferiore della pianta si diramano orizzontalmente fino a toccare il terreno, difetto che dona al Cedro un portamento unico. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento B con un ricontrollo fra 2 anni. Le prescrizioni date sono una potatura del secco e una tomografia per accertare lo stato del colletto. Si consiglia l'aggiunta del criterio di valore storico, culturale e religioso, in quanto è protagonista di una sparatoria avvenuta durante la Seconda guerra mondiale e le cronache riferiscono che alla sua base sono state trovate munizioni e altri cimeli appartenenti ai plotoni Tedeschi. La pianta, concludendo, è in buone condizioni da un riscontro visivo e non è interessata da particolari problematiche.

Fig. 3.4.4 Cedro di Osimo-Fig. 3.4.5 Dettaglio del fusto Cedro di Osimo.

Il **Pino d'Aleppo** (*Pinus halepensis* Mill.) di Osimo (AN) (Fig. 3.4.6-3.4.7) è un individuo inserito in un gruppo ubicato nei Giardini Comunali Camillo D'Acqua ed è Albero Monumentale per i criteri di età e dimensioni e di forma e portamento. Giace nel lato Ovest dei giardini ed è inserito in un contesto tipico di parchi storici a stretto contatto con altri individui. La proprietà è pubblica. Vegeta a 253 m.s.l.m. su aiuola, con bassa fertilità e permeabilità e con moderata erosione. Le dimensioni sono ragguardevoli con 355 cm di circonferenza, 25 m di altezza, diametro chioma di 11 m e un volume cormometrico stimato pari a 12,5 m^3. Si presenta con una buona vigoria e una bassa trasparenza di chioma. L'apparato radicale è superficiale e danneggiato per via degli scavi avvenuti nell'immediata vicinanza e per la convivenza con manufatti, nello specifico marciapiedi; pertanto, presenta difetti lievi legati all'esposizione radicale come decorticature e legno disfunzionale. Il colletto è asimmetrico con moderata presenza di depressioni. Il fusto è lineare e presenta diverse lesioni dovute, in particolar modo, a potature. Il castello è a forchetta con lievi lesioni. La chioma è a bandiera, per via della forte esposizione al vento e alla concorrenza con un altro individuo

della stessa specie situato nell'immediata vicinanza, e le ramificazioni presentano difetti lievi come anastomosi, inserzioni strette, mozziconi e carpofori, appurabili a funghi del genere *Phellinus*. Sono presenti, inoltre, altri difetti in maniera accentuata, nello specifico contatti, rami patenti e la conseguente formazione di legno di compressione. L'individuo è interessato da un intervento di consolidamento delle branche tramite installazione di fasce a sostegno di quest'ultime. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento C con un ricontrollo fra 1 anno. Le prescrizioni date sono una potatura del secco e una tomografia per accertare la situazione del colletto. Nota positiva sono l'installazione di cartelli e pannelli didattici specifici. La pianta, concludendo, non è in ottime condizioni per via dei difetti riscontrati e della sensibile riduzione del fattore di sicurezza.

Fig. 3.4.7 Pino di Osimo.

L'**Acero minore** (*Acer monspessulanum* L.*)* di Cessapalombo (MC) (Fig. 3.4.8-3.4.9) è un individuo isolato ubicato in un'area rurale adibita al pascolo di cavalli ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni. Giace nelle immediate prossimità di una rete elettrificata nel lato Ovest e di una strada sterrata nel lato Est. La proprietà è privata. Vegeta a 605 m.s.l.m. su pascolo in leggera pendenza con buona fertilità e permeabilità e con moderata erosione. Le dimensioni sono pari a 245 cm di circonferenza, 10,5 m di altezza, diametro chioma di 11 m e un volume cormometrico stimato pari a 3 m^3. Si presenta con una buona vigoria e una moderata trasparenza di chioma. L'apparato radicale (Fig. 3.4.10) è superficiale e danneggiato con forte aumento di platea per via degli scavi per la creazione della strada adiacente a cui la pianta mostra segni di un buon adattamento. I difetti delle radici si presentano in maniera accentuata e grave, per quanto detto in precedenza, di fatto quasi il 50% della platea radicale è scoperta e esposta con decorticazioni diffuse e sintomi di carie. Il colletto è asimmetrico e cordonato con lesioni lievi. Il fusto è sinuoso con cavità interna e moderati danni da insetti xilofagi e funghi. Il castello è a fionda con lievi lesioni e carie. La chioma è espansa e le ramificazioni presentano difetti tipici dello stato fenologico della pianta come disseccamenti, mozziconi e contatti, mentre è stata riscontrata un'accentuata arcuatura dei rami. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento B con un ricontrollo fra 3 anni. Le prescrizioni date sono una potatura del secco e una tomografia per accertare che i danni all'apparato radicale non abbiano causato la formazione di marciumi o carie interne nell'area del colletto. Nonostante i tanti difetti, alcuni fisiologici, altri indotti, l'individuo mostra un ottimo adattamento sia nello sviluppo radicale che nello sviluppo verticale. Si suggerisce l'aggiunta del criterio di valore ecologico, per i tanti dendromicrohabitat forniti dalle radici e dal fusto e quello di rarità botanica, essendo 16 gli Aceri minori monumentali in Italia. Concludendo si propongono opere di valorizzazione, tra cui un sentiero che permetta la visita dell'albero e una recinzione per proteggerlo dalle attività pascolive.

Fig. 3.4.9 Acero di Cessapalombo-Fig. 3.4.10 Apparato radicale superficiale dell'Acero.

La **Roverella** (*Quercus pubescens* Willd.) del Poggio (AN) (Fig. 3.4.11-3.4.12) è un individuo inserito in una fascia vegetazionale ubicato in un seminativo di colture permanenti ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni. Giace nelle immediate prossimità di un fosso per il deflusso delle acque piovane. La proprietà è privata. Vegeta a 300 m.s.l.m. su suolo agricolo pianeggiante, con discreta fertilità e permeabilità e con erosione assente. Le

dimensioni sono pari a 425 cm di circonferenza, 20 m di altezza, diametro chioma di 22 m e un volume cormometrico stimato pari a 17,23 m^3. Si presenta con una buona vigoria e una bassa trasparenza di chioma. L'apparato radicale è poco visibile e presenta lievi tagli e decorticature. Il colletto è asimmetrico con lesioni e legno disfunzionale di lieve entità, inoltre vi è un presunto principio di carie. Il fusto è lineare, con accentuata torsione e presenza di lievi ferite. Il castello è a torrioni. La chioma è espansa e le ramificazioni presentano difetti tipici dello stato fenologico della pianta come disseccamenti e bicchieri con leggere sinuosità e arcuature dei rami. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento B con un ricontrollo fra 3 anni. Le prescrizioni date sono una potatura del secco, tomografia per accertare l'eventuale apparsa di marciumi o carie interne nell'area del colletto e pulizia dell'edera e della vegetazione che si è formata attorno al fusto. Il conflitto principale è dato dalle normali pratiche agricole che possono causare lesioni e compattamento del terreno nelle prossimità dell'individuo, inoltre si suggeriscono opere di valorizzazione quali la creazione di un sentiero per usufruire dell'albero e la creazione di una recinzione per contrastare il conflitto precedentemente citato. La pianta, concludendo, è in buone condizioni da un riscontro visivo e non è interessata da particolari problematiche.

Fig. 3.4.12 Roverella del Poggio.

Il **Cipresso comune** (*Cupressus sempervirens* L.) di Montemarciano (AN) (Fig. 3.4.13-3.4.14) è un individuo inserito in un filare integro all'interno del parco Colle Sereno ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni e di forma e portamento. La proprietà è pubblica. Vegeta a 42 m.s.l.m. su suolo leggermente inclinato, con buona fertilità e permeabilità e con assenza di erosione. Le dimensioni sono pari a 339 cm di circonferenza, 19,5 m di altezza, diametro chioma di 22 m e un volume cormometrico stimato pari a 8,9 m^3. Si presenta con una discreta vigoria e una moderata trasparenza di chioma. L'apparato radicale non è visibile e non si presumono danni particolari. Il colletto è fortemente cordonato con depressioni e lesioni lievi. Il fusto (Fig. 3.4.15) è policormico e presenta alcune inclusioni di corteccia e lievi lesioni specialmente nel lato adibito al passaggio mezzi e pedoni. Il castello è a torrioni con lievi lesioni e presenza di inserzioni strette. La chioma è espansa con disseccamenti, branche deperenti e contatti sporadici e con una moderata quantità di legno di compressione specialmente nelle inserzioni delle branche. L'altezza è diminuita di circa 6,5 m per via dello schianto del cimale (Fig. 3.4.15) avvenuto a seguito del forte vento verificatosi a inizio dicembre 2023 che, oltretutto, è stato causa di numerosi schianti all'interno del parco rendendolo, al momento, non agibile. Diversi schianti hanno interessato individui che svolgevano una funzione di riparo al cipresso monumentale, pertanto, la sua esposizione a eventi avversi e venti è aumentata in modo critico. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento C con un ricontrollo fra 2 anni. Le prescrizioni date sono una tomografia per accertare lo stato della parte basale della pianta e una pulizia del cimale nel punto di schianto con annessa selezione di un nuovo leader, per evitare ristagni di acqua e conseguente formazione di marciumi. Si consiglia, inoltre, di effettuare al più presto una messa in sicurezza dell'area e aggiungere una cartellonistica che permetta l'individuazione dell'individuo. La pianta, concludendo, è in condizioni non ottimali e richiede un monitoraggio approfondito nel tempo.

Fig. 3.4.14 Cipresso di Montemarciano-Fig. 3.4.15 Dettaglio del fusto a sx; porzione del cimale distaccata a dx.

Il **Cedro del Libano** (*Cedrus libani* A.Richard) di Fano (AN) (Fig. 3.4.16-3.4.17) è un individuo isolato situato all'interno della Villa Borgogelli Avveduti ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni e di forma e portamento. La proprietà è privata. Vegeta a 44 m.s.l.m. su terrapieno con buona fertilità e permeabilità e con assenza di erosione. Le dimensioni sono ragguardevoli con 508 cm di circonferenza, 20,2 m di altezza, diametro chioma di 19 m e un volume cormometrico stimato pari a 20,8 m^3. Si presenta con una discreta vigoria e una moderata trasparenza di chioma. L'apparato radicale non è visibile ma si presume

la possibilità di danneggiamenti dovuti al muretto di sostegno della terra riportata su cui vegeta la pianta. Il colletto è asimmetrico e cordonato, va verificata l'eventuale sepoltura a seguito del riporto del terreno, e presenta una lesione con annessa carie di moderata entità (Fig. 3.4.18). Il fusto è normale e ramificato con lievi lesioni, pieghe a fisarmonica e depressioni. Il castello è a forchetta con accentuata incidenza di scosciature. La chioma è espansa e distribuita prevalentemente nella parte sommitale, inoltre, presenta numerosi difetti di cui, i più evidenti, sono scosciature dei rami, disseccamenti e danno da insetti xilofagi. Sono inoltre presenti altri difetti meno accentuati come lesioni, disseccamenti, contatti e bicchieri. La corteccia si presenta stirata localmente e l'apparato fogliare è defogliato sporadicamente. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento C con un ricontrollo fra 1 anno. Le prescrizioni date sono una tomografia per verificare la gravità della carie al colletto, rimonda del secco e una scopertura radicale per rimuovere il materiale che si è accumulato alla base e per accertare la reale posizione del colletto. Si consiglia, inoltre, di eseguire una pulizia dell'area di pertinenza dell'albero e del sentiero che conduce ad esso, con annessa opportuna segnaletica. La pianta, concludendo, è in condizioni non ottimali e richiede un monitoraggio approfondito nel tempo.

Fig. 3.4.17 Cedro di Fano (a sinistra) -Fig. 3.4.18 Dettaglio della lesione nel colletto (a destra).

Il **Pino d'Aleppo** (*Pinus halepensis* Mill.) di Pesaro (PU) (Fig. 3.4.19-3.4.20) è un individuo inserito in un filare integro, che separa un uliveto dal cimitero adiacente, all'interno di Villa Caprile ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni. La proprietà è privata. Vegeta a 69 m.s.l.m. su suolo leggermente inclinato, con ottima fertilità e permeabilità e con assenza di erosione. Le dimensioni sono pari a 367 cm di circonferenza, 28,4 m di altezza, diametro chioma di 16 m e un volume cormometrico stimato pari a 15,2 m^3. Si presenta con una buona vigoria e una moderata trasparenza di chioma. L'apparato radicale non è visibile e non si presumono danni particolari. Il colletto è cordonato con depressioni lievi. Il fusto è lineare e asimmetrico con una lesione molto evidente (Fig. 3.4.21) data dalla perdita di una branca in fase adulta dalla quale, si presume, si stia sviluppando una carie e presenta alcune depressioni e cavità di lieve entità. Il castello è a fionda con sporadiche pieghe a fisarmonica nei punti di maggiore pressione. La chioma è espansa e asimmetrica, per via delle molte potature nella sezione che sovrasta il cimitero, con moderata presenza di contatti, legno di reazione e inserzioni orizzontali mentre, numerosi, sono i difetti di lieve entità, tra cui disseccamenti, mozziconi e bicchieri. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento C con un ricontrollo fra 1 anno. Le prescrizioni date sono una tomografia per accertare lo stato della porzione di fusto interessata dalla potenziale carie, una rimonda del secco e una prova di trazione per verificare che lo sbilanciamento della chioma non influenzi negativamente la stabilità della pianta. Si consiglia una pulizia dell'area di pertinenza dell'albero e la creazione di un'opportuna segnaletica. La pianta, concludendo, è in condizioni non ottimali e richiede un monitoraggio approfondito nel tempo.

Fig. 3.4.20 Pino d'Aleppo di Pesaro (a sinistra) -Fig. 3.4.21 Dettaglio della cavità sul fusto (a destra).

L'**Agrifoglio** (*Ilex aquifolium* L.) di Cingoli (MC) (Fig. 3.4.22-3.4.23) è un individuo isolato situato nel centro urbano ed è Albero Monumentale per il criterio di età e dimensioni e di rarità botanica. La pianta vegeta a contatto con la parete di un edificio, contatto, che ne ha condizionato lo sviluppo della chioma. La proprietà è privata. Vegeta a 610 m.s.l.m. su aiuola, con bassa fertilità e permeabilità e con assenza di erosione. Le dimensioni sono pari a 187 cm (presa a 70 cm da terra) di circonferenza, 11,7 m di altezza, diametro chioma di 4 m e un volume cormometrico stimato pari a 2 m^3. Si presenta con una discreta vigoria e una moderata trasparenza di chioma. L'apparato radicale non è visibile, ma si presume che sia danneggiato per via dei lavori di creazione della pavimentazione. Il colletto è cilindrico con assenza di difetti evidenti. Il fusto è lineare e poco visibile per via delle ramificazioni basse. La chioma è a bandiera a causa della convivenza con l'edificio adiacente, inoltre è divisibile in due sezioni, quella superiore in regressione, tipica di individui senescenti, presenta diversi disseccamenti e riduzione di volume, quella inferiore, invece, è caratterizzata da una vigoria vegetativa maggiore. Il cimale si presenta secco e inoltre sono presenti, nell'apparato fogliare, sintomi appurabili ad antracnosi, ma da verificare con gli opportuni accertamenti. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento B con un ricontrollo fra 2 anni. Le prescrizioni date sono

una rimonda del secco, una rimozione della pavimentazione per un'area minima a quella di copertura della chioma e una scopertura dell'apparato radicale. Si consiglia, inoltre, di inserire un'opportuna segnaletica. La pianta, concludendo, è in discrete condizioni.

Fig. 3.4.23 Agrifoglio di Cingoli.

Il **Tasso** (*Taxus baccata* L.) di Cingoli (MC) (Fig. 3.4.24-3.4.25) è un individuo situato all'interno al bosco delle Tassinete ed è Albero Monumentale per i criteri di età e dimensioni, valore ecologico e pregio paesaggistico. La proprietà è pubblica. Vegeta a 598 m.s.l.m. su suolo in forte pendenza, con bassa fertilità, ottima permeabilità e con gravi processi erosivi. Le dimensioni sono pari a 407 cm di circonferenza, 13,5 m di altezza, diametro chioma di 9 m e un volume cormometrico stimato pari a 8,9 m^3. Si presenta con una discreta vigoria e una intensa trasparenza di chioma. L'apparato radicale è ben visibile con accentuata presenza di radici affioranti, esposte e superficiali, per via dei fenomeni erosivi a cui è sottoposto. Il

colletto è cordonato con una cavità fisiologica molto estesa. Il fusto è ramificato e costolato, su di esso prosegue la cavità del colletto e sono state riscontrate lesioni e pieghe a fisarmonica di moderata entità, inoltre, è composto quasi esclusivamente da cordoni cambiali (Fig. 3.4.26). Il castello è a fionda. La chioma è espansa con lievi lesioni e scosciature e con rami sporadicamente arcuati e patenti. È stata attribuita la classe di propensione al cedimento B con un ricontrollo fra 3 anni. Non sono state date prescrizioni in particolare in quanto l'individuo è di difficile accessibilità e non mostra danni o difetti particolari. Si consiglia di aggiungere il criterio di forma e portamento per le morfologie radicali e del fusto e di effettuare una pulizia del sentiero e creare una segnalazione fin dal parcheggio delle Tassinete. La pianta, concludendo, è in buone condizioni.

Fig. 3.4.25 Tasso di Cingoli (a sinistra) -Fig. 3.4.26 Dettaglio del fusto (a destra).

3.4 Individui monitorati

In primo luogo, merge come solamente gli individui che vegetano in ambienti strettamente urbani o che interessino infrastrutture/edificati siano caratterizzati da una gestione più o meno attiva, mentre individui isolati in aree agricole o naturali sono totalmente lasciati ad evoluzione naturale. Di fatto solo uno degli alberi monitorati era interessato da opere di messa in sicurezza e di attivo monitoraggio, mentre le restanti hanno presentato solamente azioni di ordinaria

manutenzione del verde come potature. A livello fitosanitario e di difetti non sono stati riscontrati aspetti di alta criticità che possano mettere a rischio la vita della pianta nel breve termine, inoltre diversi sono i difetti riscontrati legati a dinamiche fisiologiche o di interazione con l'ambiente circostante. L'organo che risulta, al momento, essere più colpito o danneggiato è sicuramente quello di rami e branche, sia per le numerose interazioni di recessione e accrescimento e sia per il tipo di gestione. A seguire ci sono l'apparato radicale e il colletto che, per quanto riguarda gli individui monitorati, spesso, sono esposti a danneggiamenti di natura antropica sia diretti (lesioni, scavi, impatti, ecc..) che indiretti (legati al suolo ed al suo utilizzo). Le vigorie sono tendenzialmente buone e discrete con classi di propensione al cedimento B nel 60% dei casi e C nel restante 40%. Le prescrizioni più comuni sono tomografie, in quanto risulta essere l'analisi strumentale più adatta per scoprire eventuali cavità o carie interne e, specialmente in ambiente urbano, dovrebbero essere pratica di normale amministrazione in particolare su individui con forti segnali di senescenza, e rimonde del secco. Infine, sono totalmente assenti, nel 90% dei casi, manufatti di valorizzazione come segnalazioni di presenza delle piante, pannelli didattici e segnalazioni per il raggiungimento di queste ultime.

Provincia	Città	Specie	Prop.	Sito	Circ. (cm)	H (m)	Vigoria	Classe propenzione cedimento	Ric. (anni)	Prescrizioni
MC	Pollenza	Quercus pubescens Willd.	Privata	Agricolo	477	23	Buona	B	2	Tomografia Rimonda del secco
AN	Osimo	Cedrus libani A.Richard	Pubblica	Parco storico	530	23	Buona	B	2	Tomografia Rimonda del secco
AN	Osimo	Pinus halepensis Mill.	Privata	Parco storico	355	25	Buona	B	1	Tomografia Rimonda del secco
MC	Cessapalombo	Acer monspessulanum L.	Privata	Agricolo	245	10.5	Buona	C	3	Tomografia Rimonda del secco
AN	Ancona	Quercus pubescens Willd.	Privata	Agricolo	425	20	Buona	B	3	Tomografia Rimonda del secco
AN	Montemarciano	Cupressus sempervirens L.	Pubblica	Parco	339	19.5	Discreta	C	2	Tomografia Selezioe e pulizia cimale
AN	Fano	Cedrus libani A.Richard	Privata	Giardino	508	20.2	Discreta	C	1	Tomografia Rimonda del secco Scopertura radicale
PU	Pesaro	Pinus halepensis Mill.	Pubblica	Agricolo	367	28.4	Buona	C	1	Tomografia Rimonda del secco Prova di trazione
MC	Cingoli	Ilex aquifolium L.	Privata	Corte interna	187	11.7	Discreta	B	2	Rimonda del secco Scopertura radicale Rimozione pavimentazione
MC	Cingoli	Taxus baccata L.	Pubblica	Bosco	407	13.5	Discreta	B	3	/

Tab. 3.4.1 Tabella riassuntiva individui monitorati.

3.6 Considerazioni sulla scheda di monitoraggio

L'utilizzo della scheda di monitoraggio su un campione ristretto di individui ha permesso un'opportuna valutazione sull'applicabilità di quest'ultima. In primo luogo, una buona scheda deve poter permettere all'operatore di svolgere un lavoro mirato e adeguato nella giusta quantità di tempo. Valutazioni, come quelle visive, su individui così complessi e articolati non possono essere effettuate in un breve lasso temporale poiché questo implicherebbe una forte componente di errore nelle stime e nelle valutazioni andando a omettere informazioni di fondamentale importanza. Viceversa, una scheda che richieda troppo tempo per la compilazione potrebbe andar ad influire negativamente nelle tempistiche di monitoraggio, prolungando di molto i tempi di azione che, in lavori come il suddetto, devono essere svolti in range temporali ben definiti. Nel complesso la compilazione della scheda mostra un buon rapporto di piante monitorate giornalmente, pari per questa prima fase, a 3 individui al giorno. Un altro aspetto importante è quello della complessità di compilazione, molti dati e definizioni non sono di uso comune e di pertinenza a molte professioni legate alla gestione del verde nelle nostre amministrazioni comunali, pertanto è chiaro come la compilazione spetti ad un personale specializzato che abbia una piena conoscenza sia della fisiologia che della patologia vegetale, specialmente in individui caratterizzati da continue e lunghe interazioni con l'ambiente circostante, come quelli monumentali. Diversi sono gli aspetti di difficile interpretazione come, ad esempio, quello di ricreare un'evoluzione della pianta nel tempo per

spiegare certe forme e difetti così come li vediamo oggi, oppure, andare a discriminare certe morfologie e difetti in base alla loro origine che sia tipica e fisiologica della specie o dovuta a cause naturali e/o antropiche e, infine, valutare correttamente quanto queste ultime inficino realmente sulla stabilità e l'integrità dell'individuo. In ambito professionale non esiste ancora una chiara definizione delle diverse anomalie riscontrabili ed anzi, spesso, lo stesso difetto è descritto diversamente di operatore in operatore per tale motivo sono state utilizzate denominazioni ampiamente utilizzate, dove possibile, e anche meno usate per difetti che non hanno una vera e propria definizione ma spesso sono riscontrati in una così grande variabilità di campioni. Questa variabilità non permette di prevedere quali siano i possibili difetti per ogni organo della pianta, pertanto, spesso è stato necessario aggiungere difetti o aspetti non riportati in scheda, mentre altri non sono mai stati riscontrati, sicuramente al crescere delle piante monitorate si potrà calibrare meglio la quantità e la tipologia di definizioni da inserire o da eliminare. Per questa prima fase è stata eseguita una compilazione completa e accurata, anche grazie ai difetti elencati i quali permettono una valutazione mirata di elementi che sarebbe difficile eseguire senza dei riferimenti visivi o scritti. Allo stesso modo alcune informazioni, come la tipologia di albero monumentale, non sono state ancora inserite all'interno della scheda. Questo fattore esprime come per la creazione di schede di monitoraggio sia necessaria un'opera di taratura con più individui per poter definire al meglio le opportune modifiche o aggiunte.

3.7 Restituzione digitale 3D degli AMI

La creazione di modelli digitali 3D degli AMI (Fig. 3.7.1) è un risultato sperimentale che unisce le moderne tecnologie di processing e intelligenza artificiale con tecniche di monitoraggio utilizzate normalmente. Ne risulta un modello a 360 gradi in cui sono visibili tutte le informazioni morfo-fisiologiche della pianta e sono ricavabili tutti i caratteri dimensionali utili alla gestione e al monitoraggio. Inoltre, permette lo studio nel tempo dell'evoluzione dell'individuo e di eventuali difetti, grazie a un confronto realizzabile con elaborazioni geomatiche ed informatiche, con possibile risparmio di sforzi in campo. Infine, altro aspetto innovativo, è quello di poter rendere digitalmente a disposizione di chiunque una rappresentazione realistica di individui che, per vari motivi, non potrebbero essere visitati o potrebbero essere sconosciuti creando una sorta di archivio digitale e permanente consultabile sia da amministrazioni che dai cittadini.

Fig. 3.7.1 Esempio di modello digitale 3D sul Cedro di Villa Simonetti, Osimo (AN).

4 CONCLUSIONI

Questa tesi fornisce un ulteriore contributo al tema degli Alberi Monumentali Italiani (AMI), sia a livello nazionale sia, a livello regionale. Oltre a fornire alcune statistiche descrittive su aspetti compositivi e dimensionali degli AMI, viene analizzata la variazione di uso del suolo nel loro contesto di riferimento negli ultimi 30 anni, aspetto ancora mai indagato sia a scala nazionale che regionale. Sono state poste le basi, inoltre, per un'attività di censimento/monitoraggio mediante la predisposizione di una scheda di campo a valenza regionale, e di un sistema di modellizzazione 3D testati su una dozzina di individui monumentali distribuiti su territorio regionale marchigiano. In sintesi, il quadro nazionale evidenzia come, al 2022, in Italia siano censiti 4142 tra individui singoli e formazioni vegetali monumentali, appartenenti a 227 specie botaniche. Essi vegetano in ambienti e contesti diversi: da piazze e ville storiche, a seminativi o arboreti fino alle aree più naturali come quelle forestali e pascolive e, dall'analisi di contesto, emerge come siano particolarmente legati a pratiche e attività antropiche, segno di un forte legame storico e culturale con il nostro passato. È stata evidenziata una certa eterogeneità fra le regioni, specialmente a livello numerico, aspetto che non sempre possa essere imputabile ad una diversa gestione e attenzione in materia. Nelle Marche risultano ufficialmente identificati sul territorio 123 AMI appartenenti a 32 diverse specie. Questi numeri sono leggermente al di sotto della media nazionale, sebbene gli individui potenzialmente candidabili siano in numero maggiore rispetto al dato attuale, come

evidenziato da un precedente censimento regionale (2013) a cura del Corpo Forestale dello Stato. Basti pensare alle numerose "querce camporili", già definite come elementi diffusi del paesaggio agrario e presenti su tutto il territorio regionale, ai grandi alberi presenti in ville storiche ormai in totale abbandono, alle vecchie matricine boschive o meriggi, superstiti di una pregressa gestione silvo-pastorale. Diversi sono i punti di debolezza emersi tra cui: le normative che si differenziano significativamente da quelle regioni che si basano integralmente sul D.L. del 23 ottobre 2014 (e sue successive modifiche) a quelle che hanno promosso normative ad hoc sul tema. È il caso della regione Emilia-Romagna che si fa carico di parte delle spese di gestione/manutenzione degli alberi monumentali, a differenza di altre che affidano la totalità delle spese di gestione al proprietario, disincentivando la segnalazione e l'iscrizione all'elenco regionale. Inoltre, frequentemente, le procedure amministrative sono troppo lunghe o lasciano diverse questioni aperte e non risolte. Un altro aspetto critico emerso è la scarsa disponibilità di dati e informazioni, specialmente per il pubblico, su aspetti come ubicazione, immagini, storia, ecc. riguardanti gli alberi monumentali. Poche sono le regioni che dispongono di pagine in rete dedicate o che promuovono report di aggiornamento sul tema, rendendo l'argomento ancora troppo "di nicchia". Spesso l'attenzione è rivolta a pochi individui rappresentativi, di estremo valore storico o dimensionale e di facile accessibilità o fruibilità, trascurando la restante parte di questo patrimonio. Una carenza di informazione generalizzata, l'assenza di incentivi nel caso di manutenzione richiesta, le elevate spese di gestione e gli oneri amministrativi che derivano dall'iscrizione di un individuo nell'elenco nazionale, sono un deterrente più che valido per proprietà private che, spesso, non sono in grado di sostenerle. I punti di forza sono dati da diversi aspetti: l'alto valore naturalistico e biologico di questo patrimonio; i servizi ecosistemici che offrono come lo stock di grandi quantità di carbonio, il valore ecologico dato dai molti dendro-microhabitat presenti, la possibilità di tornare nel passato grazie alla "memoria del legno"(ad esempio scienze come la dendrocronologia potrebbero permettere di studiare fenomeni climatici su lunghe finestre temporali), alle informazioni utilizzabili a fini di ricerca fino al valore storico, culturale e paesaggistico di cui sono portatori. Stimolare il senso di appartenenza ad un luogo attraverso processi di educazione culturale, di informazione e di partecipazione, per configurare il palinsesto di un possibile futuro, è una delle possibili strategie a sostegno di una normativa definita ed univoca, sia per i più conosciuti beni culturali sia per i nascenti beni naturali (Russo D et Al, 2008). Una particolare attenzione va prestata alle principali minacce nei riguardi degli alberi monumentali: in primis gli effetti dei cambiamenti climatici sul patrimonio arboreo e forestale, più che le variazioni dei trend di temperatura, precipitazioni e/o di circolazione

generale, vi sono le variazioni di frequenza e di intensità degli eventi estremi (es. bombe d'acqua, gelicidi, tempeste di vento) che possono causare sia danni meccanici diretti (es. schianti e ribaltamenti), sia danni indiretti (es. variazioni di resistenza o resilienza, aumento attacchi di patogeni, modificazioni del paesaggio) (Urbinati C., 2014); il cambiamento delle condizioni socioeconomiche nei contesti agricoli che giustificavano lo sfruttamento produttivo degli stessi e dalla profonda modificazione del paesaggio agrario nel quale gli elementi arborei costituiscono un limite alla meccanizzazione e alla razionalizzazione fondiaria; la scarsità di risorse, o più spesso di conoscenze, di professionalità e della dovuta prudenza possono dare origine a interventi ingiustificati, o scorretti, o inopportuni.

Una corretta valorizzazione di questa risorsa, sia a livello nazionale che regionale, deve far forza su diverse opportunità: adozione di una campagna di informazione adeguata per mettere a conoscenza del pubblico e delle amministrazioni l'importanza, i vantaggi e le potenzialità degli alberi monumentali come risorsa da salvaguardare. Incentivare, anche economicamente, le amministrazioni comunali e i privati nell'attività censuaria e gestionale, garantendo che venga effettuata da personale esperto e qualificato. Incentivare attività di conservazione mirate come, ad esempio, raccolta del germosplasma degli individui monumentali ed eventualmente creare una banca dei semi di questi ultimi, anche grazie ad attività di vivaistica, che possa permettere il mantenimento del patrimonio genetico. Promozione di attività di ricerca legate alla fisiologia e alla patologia vegetale, spesso individui di questo calibro sono dei manuali del comportamento della pianta in reazione a stress di vario genere presentando forme tipiche o difetti che possono facilitare la comprensione di dinamiche a cui siamo sottoposti durante la quotidiana gestione del verde. Un corretto utilizzo delle potenzialità turistiche ed economiche che potrebbero apportare ad un singolo o ad una comunità.

La conservazione e la valorizzazione di questa risorsa non deve essere un onere e non deve pesare sulle spalle dei singoli. In Inghilterra, ad esempio, associazioni apolitiche e senza scopi di lucro come *Woodland Trust* promuovono campagne di *crowfunding* con lo scopo di raccogliere fondi utilizzati esclusivamente per la conservazione degli alberi monumentali. A livello nazionale, invece, circa l'84% del "Fondo per le foreste Italiane" è diviso tra le regioni e le province autonome in relazione al numero di individui censiti e spetta a queste ultime la gestione di questa risorsa economica promovendo bandi ad hoc rivolti ad amministrazioni pubbliche e privati. Ad esempio, la regione Piemonte, a partire dal 12 gennaio 2023, ha promosso un bando di finanziamento biennale per interventi di monitoraggio e cura degli AMI rivolto ai soggetti proprietari o gli aventi diritto. Il contributo concedibile per ciascuna domanda varia in funzione della tipologia di intervento ammesso, il minimo erogabile è pari a

€ 250, l'importo massimo concedibile per singolo esemplare arboreo è fissato in € 5.000, fino a € 7.500 nel caso di insieme di alberi. I finanziamenti devono tener conto delle tante opportunità e servizi che questi veri e propri monumenti.

È ragionevole pensare che tanto vi sia ancora da comprendere e scoprire sulla straordinaria biologia delle piante arboree. Forse il limite più grande è la presunzione di aver compreso tutto, o quanto basta per operare, in materia di gestione del verde. L'approccio con una pianta arborea di grande valore dovrebbe invece avvenire con umiltà, ma allo stesso tempo liberi da condizionamenti e preconcetti. Infine, adottare misure normative, calibrate regione per regione, in base alle esigenze e al contesto territoriale. Sicuramente questo tipo di azione non è facile, infatti, analizzando correttamente ogni aspetto che può contraddistinguere un albero e il suo contesto da altre situazioni, è possibile constatare come le problematiche siano complesse. Esse riguardano la specie di appartenenza, la tipologia di pianta e la gestione; riguardano l'ambiente in cui la pianta è inserita e la qualità del suolo. In questo le regioni più virtuose in materia di alberi monumentali possono essere di aiuto e riferimento per altre che trovano difficoltà amministrative di vario genere. La creazione di modelli digitali 3D, opere di monitoraggio e redazione di report, come in questo lavoro, sono allo stesso modo un mezzo di valorizzazione della risorsa, delineando una linea chiara sullo stato attuale degli Alberi Monumentali Italiani e degli interventi da effettuare per garantire una conservazione di questo patrimonio.

5 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Anderson, L. M., Cordell, H. K. (1988). Influence of trees on residential property values in Athens, Georgia (U.S.A.): a survey based on actual sales prices. Landscape and Urban Planning, 15, 153–164.

Arthur, A. D., Li, J., Henry, S., Cunningham, S. A. (2010). Influence of woody vegetation on pollinator densities in oilseed Brassica fields in an Australian temperate landscape. Basic and Applied Ecology, 11, 406–414.

Ben Mildenhall, Pratul P Srinivasan, Matthew Tancik, Jonathan T Barron, Ravi Ramamoorthi, and Ren Ng. Nerf: Representing scenes as neural radiance fields for view synthesis. Communications of the ACM, 65(1):99–106, 2021.

Bobb, J. F., Peng, R. D., Bell, M. L., Dominici, F. (2014). Heat-related mortality and adaptation to heat in the United States. Environmental Health Perspectives, 122(8), 811–816.

Bütler, R., Lachat, T., Larrieu, L., Paillet, Y. (2013). Habitat trees: key elements for forest biodiversity. In D. Kraus & F. Krumm (Eds.), Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity (pp. 84–91)

Canini L., Farina A., 2018 – Alberi monumentali d'Italia. 100 esempi di monumentalità ai sensi della legge 14 gennaio 2013, n. 10. Rodorigo Editore.

Caramalli P., 2008 - Nuovo status normativo per gli alberi monumentali. L'Italia Forestale e Montana, 63 (3): 279-282.

Crowther, T. W., Glick, H. B., Covey, K. R., Bettigole, C., Maynard, D. S., Thomas, S. M., Smith, J. R., Hintler, G., Duguid, M. C., Amatulli, G., Tuanmu, M. N., Jetz, W., Salas, C., Stam, C., Piotto, D., Tavani, R., Green, S., Bruce, G., Williams, S. J., Wiser, S. K., Huber, M. O., Hengeveld, G. M., Nabuurs, G. J., Tikhonova, E., Borchardt, P., Li, C. F., Powrie, L. W., Fischer, M., Hemp, A., Homeier, J., Cho, P., Vibrans, A. C., Umunay, P. M., Piao, S. L., Rowe, C. W., Ashton, M. S., Crane, P. R., Bradford, M. A. (2015). Mapping tree density at a global scale. Nature, 525, 201–205.

Davies C., Fay N., Mynors C., 2000 – Veteran trees: a guide to risk and responsibility. The Arboricultural Association.

Direzione generale dell'economia montana e delle foreste del Mipaaf - "dataset AMI - Censimento alberi monumentali d'Italia"

Dowtin, A. L., Cregg, B. C., Nowak, D. J., Levia, D. F. (2023). Towards optimized runoff reduction by urban tree cover: a review of key physical tree traits, site conditions, and management strategies. Landscape and Urban Planning, 239, 104849.

Faber Taylor, A., Kuo, F. E. (2009). Children with attention deficits concentrate better after 71 walk in the park. Journal of Attention Disorders, 12(5), 402–409.

Faber Taylor, A., Kuo, F. E., Sullivan, W. C. (2001). Coping with ADD. The surprising connection to green play settings. Environment and Behavior, 33(1), 54–77.

Farina A., Camoriano L., Cuaz G., Maroè A., 2020 – LINEE GUIDA PER GLI INTERVENTI DI CURA E SALVAGUARDIA DEGLI ALBERI MONUMENTALI

Fay N., Dowson D., Hellwell R., 2005 – Tree Surveys: a guide to good practice. The Arboricultural Association.

Felton, A. M., Felton, A., Foley, W. J., Lindenmayer, D. B. (2010). The role of timber tree species in the nutritional ecology of spider monkeys in a certified logging concession, Bolivia. Forest Ecology and Management, 259, 1642–1649.

Fischer, J., Lindenmayer, D. B. (2002). The conservation value of paddock trees for birds in a variegated landscape in southern New South Wales. 2. Paddock trees as stepping stones. Biodiversity and Conservation, 11, 833–849.

Forman, R. T. T. (2014). Urban ecology: science of cities. Cambridge University Press.

G.U. (2004). Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137. Gazzetta Ufficiale n. 45 Del 24-02-2004. Supplemento Ordinario n. 28.

G.U. (2008). Decreto Legislativo 26 marzo 2008, n. 63. Ulteriori disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio. Gazzetta Ufficiale n. 84 Del 09-04-2008.

G.U. (2013). Legge 14 gennaio 2013, n. 10. Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani. Gazzetta Ufficiale n. 27 Del 01-02-2013.

G.U. (2014). Decreto 23 ottobre 2014. Istituzione dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia e principi e criteri direttivi per il loro censimento. Gazzetta Ufficiale n. 268 Del 18-11- 2014.

G.U. (2016). Decreto Legislativo 19 agosto 2016, n. 177. Disposizioni in materia di razionalizzazione delle funzioni di polizia e assorbimento del Corpo Forestale dello Stato, ai sensi dell'articolo 8, comma 1, lettera a), della Legge 7 agosto 2015, n. 124, in materia. Gazzetta Ufficiale n. 213 Del 12-09-2016.

G.U. (2022). Decreto-Legge 11 novembre 2022, n. 173. Disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei Ministeri. Gazzetta Ufficiale n. 264 Del 11-11-2022.

Gabriele Guidi, 2012. "Le Formazioni Vegetali Monumentali delle Marche".

Hirons, A. D., Thomas, P. A. (2017). Applied tree biology. John Wiley & Sons.

https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/flora/alberi-monumentali/criteri-per-lattribuzione-del-carattere-di-monumentalita

https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover

https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover

https://www.isaitalia.org/partner/58-sezioni-tecniche-e-collegi/stabilita-degli-alberi/

https://www.istat.it/it/informazioni-territoriali-e-cartografiche

https://www.osimoedintorni.info/

https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11260

King, V. J., Davis, C. (2007). A case study of urban heat islands in the Carolinas. Environmental Hazards, 7, 353–359.

Kuo, M., Browning, M. H. E. M., Penner, M. L. (2018). Do lessons in nature boost subsequent classroom engagement? Refueling students in flight. Frontiers in Psychology, 8, 2253.

Lachat, T., Bouget, C., Bütler, R., Müller, J. (2013). Deadwood: quantitive and qualitive requirements for the conservation of saproxylic biodiversity. In D. Kraus & F. Krumm (Eds.), Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity (pp. 92–103).

Lee, S., Koo, B. W., Kim, Y. (2023). Associations between tree characteristics and street crime: a case study in downtown Austin, TX. Urban Forestry & Urban Greening, 87, 128046.

Li, D., Sullivan, W. C. (2016). Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. Landscape and Urban Planning, 148, 149–158.

Lindenmayer, D. B. (2017). Conserving large old trees as small natural features. Biological Conservation, 211, 51–59.

Lindenmayer, D. B., Laurance, W. F. (2016). The unique challenges of conserving large old trees. Trends in Ecology and Evolution, 31(6), 416–418.

Lindenmayer, D. B., Laurance, W. F. (2017). The ecology, distribution, conservation and management of large old trees. Biological Reviews, 92, 1434–1458

Lindenmayer, D. B., Laurance, W. F., Franklin, J. F. (2012). Global decline in large old trees. Science, 338, 1305–1306.

Linee guida AMI, 2019

Lisa, C. (2011). Gli alberi monumentali: normative, conoscenza e tutela. L'Italia Forestale e Montana, 66(6), 509–519

Livesley, S. J., McPherson, E. G., Calfapietra, C. (2016). The urban forest and ecosystem services: impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale. Journal of Environmental Quality, 45, 119–124.

Lonsdale, D. (2013). Ancient and other veteran trees: further guidance on management. The Tree Council.

Luigi Sani, 2008. "Valutazione integrata dell'albero. Manuale ad uso pratico per il rilevamento delle condizioni vegetative, fitosanitarie e di stabilità degli alberi in ambito urbano"

Manion P.D., 1981 - Tree disease concepts. Pearson Education Australia.

Manning, A. D., Fischer, J., Felton, A., Newell, B., Steffen, W., Lindenmayer, D. B. (2009). Landscape fluidity - A unifying perspective for understanding and adapting to global change. Journal of Biogeography, 36, 193–199.

MASAF (2023). Direzione generale dell'economia montana e delle foreste del Mipaaf – "dataset AMI – Censimento alberi monumentali d'Italia".

Matsuoka, R. H. (2010). Student performance and high school landscapes: examining the links. Landscape and Urban Planning, 97, 273–282.

McDonald, R. I., Kroeger, T., Zhang, P., Hamel, P. (2020). The value of US urban tree cover for reducing heat-related health impacts and electricity consumption. Ecosystems, 23, 137–150

Mölder, A., Schmidt, M., Plieninger, T., Meyer, P. (2020). Habitat-tree protection concepts over 200 years. Conservation Biology, 34(6), 1444–1451.

Morelli G., 2015 - Principi e pratiche dell'arboricoltura conservativa: l'analisi morfofisiologica dell'albero monumentale, aspetti visuali ed integrazioni strumentali. Arbor.

Nalin Giovanni, 2013 – "GLI APPARATI RADICALI NELLA SALVAGUARDIA E NEL RECUPERO DEGLI ALBERI MONUMENTALI".

Nesbitt, L., Hotte, N., Barron, S., Cowan, J., Sheppard, S. R. J. (2017). The social and economic value of cultural ecosystem services provided by urban forests in North America: a review and suggestions for future research. Urban Forestry & Urban Greening Urban Greening, 25, 103–111.

Nolan, V., Reader, T., Gilbert, F., Atkinson, N. (2020). The Ancient Tree Inventory: a summary of the results of a 15 year citizen science project recording ancient, veteran and notable trees across the UK. Biodiversity and Conservation, 29, 3103–3129.

Ordóñez, C., Threlfall, C. G., Kendal, D., Baumann, J., Sonkkila, C., Hochuli, D. F., van der Ree, R., Fuller, R. A., Davern, M., Herzog, K., English, A., Livesley, S. J. (2023). Quantifying the importance of urban trees to people and nature through tree removal experiments. People and Nature, 5, 1316–1335.

Poppenborg, P., Hölscher, D. (2009). The influence of emergent trees on rainfall distribution in a cacao agroforest (Sulawesi, Indonesia). Flora, 204, 730–736

Read, H., 2000 - Veteran trees: A guide to good management. English Nature.

Russo D., Corona P., Merlini P., Agrimi M., 2015 – Alberi monumentali: beni culturali e ambientali da sostenere nel tempo e nello spazio. L'Italia Forestale e Montana, 70 (6): 411-416.

Sani L., 2008 – Valutazione integrata dell'albero. Nicomp Laboratorio Editoriale.

Sist, P., Mazzei, L., Blanc, L., Rutishauser, E. (2014). Large trees as key elements of carbon storage and dynamics after selective logging in the Eastern Amazon. Forest Ecology and Management, 318, 103–109

Tiberti A, 2023. "Valutazione mediante analisi visiva delle alberature del parco di Villa de Claricini Dornparcher ai fini della realizzazione del progetto di restauro del parco."

Turner-Skoff, J. B., Cavender, N. (2019). The benefits of trees for livable and sustainable communities. Plants People Planet, 1, 323–335.

Urbinati C., 2015 - Alberi e formazioni vegetali monumentali: caratteri dendrologici e metodi di rilevamento. L'Italia Forestale e Montana, 70 (6): 441-451.

Wang, X., Wang, Y., Qu, X., Huang, B., Li, Z., Sun, J., Wei, X., Yang, X. (2021). Urban trees in university campus: structure, function, and ecological values. Environmental Science and Pollution Research, 28, 45183–45198.

Woolsey, S., Hangan, H., Peerhossaini, H., Way, D. (2023). How will increased atmospheric CO2 and climate change-induced wind trends alter the probability of tree failures from wind gusts. Agricultural and Forest Meteorology, 342, 109732.

ALLEGATO 1: individui monitorati

Localizzazione e specie		Dati dimensionali	
Data	20/12/2023	**Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)**	146
Codice	02/F567/MC/11	**Diametro del fusto – DBH oggi (cm)**	152
Specie	Quercus pubescens Willd.	**Circonferenza 1° rilievo (cm)**	460
Provincia	Macerata	**Circonferenza oggi (cm)**	477
Comune	Pollenza	**Diametro chioma (m)**	25
Proprietà	1/3 ferrovie dello stato 2/3 privata	**Altezza totale 1° rilievo (m)**	24
		Altezza totale oggi (m)	23
Quota (m.s.l.m.)	160	**Altezza inserzione chioma (m)**	
		Rapporto ipsodiametrico	15.1
		Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.6
		Area basimetrica (m2)	1.8
		Volume cormometrico (m3)	25.0
		Volume di ingombro chioma(m3)	
		Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	1661

Ubicazione				Suolo	
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Agricolo	Periferia	Isolata	Pieno campo	Bassa	Alta	Notevole

Stato attuale							
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**	
Non visibile Danneggiato	Ovalizzato	Normale Lineare	A fionda	Espansa	Bassa 10-20%	Buona	
Difetti							
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**	
Tagliate L	Gibbosità L Depressione L Lesioni L	Lesioni L Essudati M	Lesioni L	Disseccamenti L Aperture L Legno disfunzionale L Contatti L Legno di reazione M			
Risultati							
Classe di propenzsione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**		
B	2 anni	età e/o dimensioni		Tomografia Potatura del secco			

Fig. 3.4.1 Scheda di monitoraggio sintetica Roverella di Pollenza.

Localizzazione e specie	
Data	06/12/2023
Codice	01/G157/AN/11
Specie	Cedrus libani A.Richard
Provincia	Ancona
Comune	Osimo
Proprietà	Privata
Quota (m.s.l.m.)	98

Dati dimensionali	
Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	137
Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	169
Circonferenza 1° rilievo (cm)	430
Circonferenza oggi (cm)	530
Diametro chioma (m)	25
Altezza totale 1° rilievo (m)	22
Altezza totale oggi (m)	23
Altezza inserzione chioma (m)	0.5
Rapporto ipsodiametrico	13.6
Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
Area basimetrica (m2)	2.2
Volume cormometrico (m3)	25.7
Volume di ingombro chioma(m3)	70.65
Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	1661

Ubicazione						Suolo	
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Conflitti**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Parco storico	Media periferia	Isolata	Pieno campo		Assente	Alta	Notevole

Stato attuale					
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**
Non visibile	Asimmetrico	Lineare Ramificato	A torrioni	Espansa	Moderata 21-40%	Buona

Difetti						
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**
	Depressione L	Lesioni M	Lesioni L Scosciature L Monconi L Fori picchio L	Arcuati L Patenti A Sinuosi L Disseccamenti L Aperture L Mozziconi L Legno disfunzionale M Contatti L Legno di reazione L		

Risultati				
Classe di propenzsione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**
B	2 anni	Età e/o dimensioni Forma e portamento Pregio paesaggistico +Valore storico, culturale, religioso		Tomografia Potatura del secco	

Fig. 3.4.3 Scheda di monitoraggio sintetica Cedro di Osimo.

Localizzazione e specie	
Data	06/12/2023
Codice	02/G157/AN/11
Specie	Pinus halepensis Mill.
Provincia	Ancona
Comune	Osimo
Proprietà	Pubblica
Quota (m.s.l.m.)	253

Dati dimensionali	
Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	105
Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	113
Circonferenza 1° rilievo (cm)	330
Circonferenza oggi (cm)	355
Diametro chioma (m)	11
Altezza totale 1° rilievo (m)	25
Altezza totale oggi (m)	25
Altezza inserzione chioma (m)	0
Rapporto ipsodiametrico	22.1
Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
Area basimetrica (m2)	1.0
Volume cormometrico (m3)	12.5
Volume di ingombro chioma(m3)	2375
Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	1963

Ubicazione						Suolo	
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Conflitti**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Parco storico	Centro città	Gruppo	Aiuola	Scavi Marciapiedi	Moderata	Bassa	Limitata

Stato attuale						
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**
Superficiale Danneggiato	Asimmetrico	Lineare	A forchetta	A bandiera	Bassa 10-20%	Buona

Difetti						
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**
Affioranti L Decorticate L Legno disfunzionale L Scoperte L Esposte L	Depressione M	Lesione M	Mozziconi L	Anastomosi L Inserzione stretta L Patenti A Inserzione orizzontale M Mozziconi L Carpofori L Contatti A Legno di reazione A		

Risultati				
Classe di propenzsione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**
C	1 anno	Età e/o dimensioni Forma e portamento		Tomografia Potatura del secco	Pannelli didattici Cartelli

Fig. 3.4.6 Scheda di monitoraggio sintetica Pino di Osimo.

Localizzazione e specie		Dati dimensionali	
Data	20/12/2023	**Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)**	76
Codice	01/C582/MC/11	**Diametro del fusto – DBH oggi (cm)**	78
Specie	Acer monspessulanum L.	**Circonferenza 1° rilievo (cm)**	240
Provincia	Macerata	**Circonferenza oggi (cm)**	245
Comune	Cessapalombo	**Diametro chioma (m)**	11
Proprietà	Privata	**Altezza totale 1° rilievo (m)**	9
Quota (m.s.l.m.)	605	**Altezza totale oggi (m)**	10.5
		Altezza inserzione chioma (m)	2
		Rapporto ipsodiametrico	13.5
		Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.6
		Area basimetrica (m2)	0.5
		Volume cormometrico (m3)	3.0
		Volume di ingombro chioma(m3)	807
		Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	346

Ubicazione						Suolo		
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Conflitti**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Agricolo	Rurale	Isolata	Pieno campo	Strada	Moderata	Media	Notevole

Stato attuale							
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**
Superficiale Danneggiato Aumento platea	Asimmetrico Cordonato	Sinuoso	A fionda	Espansa	Moderata 21-40%	Buona

Difetti						
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**
Affioranti G Carie A Decorticate M Legno disfunzionale A Scoperte G Esposte G	Lesione L	Cavo A Carie M Insetti xilofagi M	Cavo L Carie L	Arcuati A Disseccamenti L Mozziconi L Contatti L Legno di reazione L		

Risultati					
Classe di propenzione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**
B	3 anni	Età e/o dimensioni +Rarità botanica +Valore ecologico		Tomografia Potatura del secco	+sentiero +recinzione

Fig. 3.4.8 Scheda di monitoraggio sintetica Acero di Cessapalombo.

Localizzazione e specie		Dati dimensionali	
Data	06/12/2023	**Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)**	150
Codice	05/A271/AN/11	**Diametro del fusto – DBH oggi (cm)**	135
Specie	Quercus pubescens Willd.	**Circonferenza 1° rilievo (cm)**	470
Provincia	Ancona	**Circonferenza oggi (cm)**	425
Comune	Ancona	**Diametro chioma (m)**	22
Proprietà	Privata	**Altezza totale 1° rilievo (m)**	18.5
Quota (m.s.l.m.)	300	**Altezza totale oggi (m)**	20
		Altezza inserzione chioma (m)	2
		Rapporto ipsodiametrico	14.8
		Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.6
		Area basimetrica (m2)	1.4
		Volume cormometrico (m3)	17.3
		Volume di ingombro chioma(m3)	6839
		Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	1256

Ubicazione					Suolo	
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Conflitti**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Agricolo	Rurale	Fascia di vegetazione	Pieno campo	Lavorazioni agricole	Assente	Media	Moderata

Stato attuale						
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**
Non visibile	Asimmetrico	Lineare	A torrioni	Espansa	Bassa 10-20%	Buona

Difetti					
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**
Tagliate L Decorticate L	Legno disfunzionale L Lesione L Carie (sospetta)	Lesione L Torsione A	Monconi L	Arcuati L Sinuosi L Disseccamenti L Bicchieri L Branca deperente L		

Risultati				
Classe di propenzsione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**
B	3 anni	Età e/o dimensioni		Tomografia Potatura del secco	+sentiero +recinzione

Fig. 3.4.11 Scheda di monitoraggio sintetica Roverella del Poggio.

Localizzazione e specie		Dati dimensionali	
Data	16/01/2024	Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	100
Codice	01/F560/AN/11	Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	108
Specie	Cupressus sempervirens L.	Circonferenza 1° rilievo (cm)	315
Provincia	Ancona	Circonferenza oggi (cm)	339
Comune	Montemarciano	Diametro chioma (m)	22
Proprietà	Pubblica	Altezza totale 1° rilievo (m)	26
Quota (m.s.l.m.)	42	Altezza totale oggi (m)	19.5
		Altezza inserzione chioma (m)	2
		Rapporto ipsodiametrico	18.1
		Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
		Area basimetrica (m2)	0.9
		Volume cormometrico (m3)	8.9
		Volume di ingombro chioma(m3)	6649
		Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	1194

Ubicazione					Suolo		
Sito	Zona urbanistica	Posizione	Stazione	Conflitti	Erosione	Fertilità	Permeabilità
Parco	Centro città	Filare integro	Pieno campo		Assente	Media	Notevole

Stato attuale						
Apparato radicale	Colletto	Fusto/tronco	Castello	Chioma	Trasparenza chioma	Vigoria
Non visibile	Cordonato	Policormico	A torrioni	Espansa	Moderata 21-40%	Discreta

Difetti					
Radici	Colletto	Fusto/tronco	Castello	Rami e branche	Corteccia	Chioma
	Depressione L Lesione L Cordonato A	Corteccia inclusa L Legno disfunzionale L Lesione L	Corteccia inclusa L Lesione L Inserzione stretta	Inserzione stretta L Disseccamenti L Branca deperente L Contatti L Legno di reazione M		

Risultati				
Classe di propenzione al cedimento	Ricontrollo	Criteri di monumentalità	Diagnosi	Prescrizioni	Valorizzazione
C	2 anni	Età e/o dimensioni Forma e portamento	Aumento esposizione al vento	Tomografia Selezione nuova cima Pulizia cimale	+pulitura area di pertinenza dell'albero +segnaletica

Fig. 3.4.13 Scheda di monitoraggio sintetica Cipresso di Montemarciano.

Localizzazione e specie		Dati dimensionali	
Data	16/01/2024	Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	161
Codice	01/D488/PU/11	Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	162
Specie	Cedrus libani A.Richard	Circonferenza 1° rilievo (cm)	505
Provincia	Ancona	Circonferenza oggi (cm)	508
Comune	Fano	Diametro chioma (m)	19
Proprietà	Privata	Altezza totale 1° rilievo (m)	21
Quota (m.s.l.m.)	44	Altezza totale oggi (m)	20.2
		Altezza inserzione chioma (m)	1.5
		Rapporto ipsodiametrico	12.5
		Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
		Area basimetrica (m2)	2.1
		Volume cormometrico (m3)	20.8
		Volume di ingombro chioma(m3)	5299
		Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	1281

Ubicazione					Suolo		
Sito	Zona urbanistica	Posizione	Stazione	Conflitti	Erosione	Fertilità	Permeabilità
Giardino	Media periferia	Isolata	Terrapieno	Muretto	Assente	Media	Notevole

Stato attuale							
Apparato radicale	Colletto	Fusto/tronco	Castello	Chioma	Trasparenza chioma	Vigoria	
Non visibile	Cordonato Asimmetrico	Normale Ramificato	A forchetta	Espansa	Moderata 21-40%	Discreta	

Difetti						
Radici	Colletto	Fusto/tronco	Castello	Rami e branche	Corteccia	Chioma
	Carie M Lesione M Sepolto L	Pieghe a fisarmonica L Depressione L Lesione L Bombatura L	Scosciature A Insetti xilofagi L	Inserzione orizzontale L Disseccamenti A Bicchieri L Insetti xilofagi M Branca deperente L Scosciature M Legno disfunzionale L Contatti L Gomiti L	Stirata L	Defogliazione L

Risultati				
Classe di propenzsione al cedimento	Ricontrollo	Criteri di monumentalità	Diagnosi	Prescrizioni	Valorizzazione
C	1 anno	Età e/o dimensioni Forma e portamento		Tomografia Rimonda del secco Scopertura radicale	+sentieristica

Fig. 3.4.16 Scheda di monitoraggio sintetica Cedro di Fano.

Localizzazione e specie		Dati dimensionali	
Data	16/01/2024	**Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)**	114
Codice	03/G479/PU/11	**Diametro del fusto – DBH oggi (cm)**	117
Specie	Pinus halepensis Mill.	**Circonferenza 1° rilievo (cm)**	358
Provincia	Pesaro Urbino	**Circonferenza oggi (cm)**	367
Comune	Pesaro	**Diametro chioma (m)**	16
Proprietà	Privata	**Altezza totale 1° rilievo (m)**	28
Quota (m.s.l.m.)	69	**Altezza totale oggi (m)**	28.4
		Altezza inserzione chioma (m)	7.8
		Rapporto ipsodiametrico	24.3
		Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
		Area basimetrica (m2)	1.1
		Volume cormometrico (m3)	15.2
		Volume di ingombro chioma(m3)	4140
		Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	2533

Ubicazione				Suolo		
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Conflitti**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Agricolo	Media periferia	Filare integro	Pieno campo		Assente	Alta	Ottima

Stato attuale							
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**	
Non visibile	Cordonato	Lineare Asimmetrico	A fionda	Espansa Asimmetrica	Moderata 21-40%	Buona	

Difetti						
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**
	Depressione L	Depressione L Cavo L Lesione A Carie (sospetta)	Pieghe a fisarmonica L	Patenti L Inserzione orizzontale M Torsioni L Disseccamenti L Bicchieri L Mozziconi L Contatti M Legno di reazione M Ginocchio L		Clorosi L

Risultati				
Classe di propenzsione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**
C	1 anno	Età e/o dimensioni		Tomografia Prova di trazione Rimonda del secco	+pulitura area di pertinenza dell'albero +segnaletica

Fig. 3.4.19 Scheda di monitoraggio sintetica Pino d'Aleppo di Pesaro.

Localizzazione e specie	
Data	18/01/2024
Codice	01/C704/MC/11
Specie	Ilex aquifolium L.
Provincia	Macerata
Comune	Cingoli
Proprietà	Privata
Quota (m.s.l.m.)	610

Dati dimensionali	
Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	56
Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	60
Circonferenza 1° rilievo (cm)	175
Circonferenza oggi (cm)	187
Diametro chioma (m)	4
Altezza totale 1° rilievo (m)	13
Altezza totale oggi (m)	11.7
Altezza inserzione chioma (m)	1
Rapporto ipsodiametrico	19.6
Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
Area basimetrica (m2)	0.3
Volume cormometrico (m3)	1.6
Volume di ingombro chioma(m3)	134
Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	430

Ubicazione					Suolo	
Sito	Zona urbanistica	Posizione	Stazione	Conflitti	Erosione	Fertilità	Permeabilità
Corte interna	Centro città	Isolata	Aiuola	Pavimentazione Cordoli Finestre Terrazzo	Assente	Bassa	Limitata

Stato attuale							
Apparato radicale	Colletto	Fusto/tronco	Castello	Chioma	Trasparenza chioma	Vigoria	
Non visibile	Cilindrico	Lineare Poco visibile	Non presente	A bandiera Asimmetrico	Moderata 21-40%	Discreta	

Difetti						
Radici	Colletto	Fusto/tronco	Castello	Rami e branche	Corteccia	Chioma
	Edera L			Disseccamenti M Branca deperente L		Cima secca Antracnosi L (da verificare)

Risultati					
Classe di propenzsione al cedimento	Ricontrollo	Criteri di monumentalità	Diagnosi	Prescrizioni	Valorizzazione
B	2 anni	Età e/o dimensioni Rarità botanica		Rimozione pavimentazione Rimonda del secco Scopertura radicale	+segnaletica

Fig. 3.4.22 Scheda di monitoraggio sintetica Agrifoglio di Cingoli.

Localizzazione e specie	
Data	18/01/2024
Codice	07/C704/MC/11
Specie	Taxus baccata L.
Provincia	Macerata
Comune	Cingoli
Proprietà	Pubblica
Quota (m.s.l.m.)	598

Dati dimensionali	
Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	143
Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	130
Circonferenza 1° rilievo (cm)	450
Circonferenza oggi (cm)	407
Diametro chioma (m)	9
Altezza totale 1° rilievo (m)	14
Altezza totale oggi (m)	13.5
Altezza inserzione chioma (m)	1.3
Rapporto ipsodiametrico	10.4
Coefficiente di forma (0,5-0,6)	0.5
Area basimetrica (m2)	1.3
Volume cormometrico (m3)	8.9
Volume di ingombro chioma(m3)	776
Area circolare di potenziale caduta tronco (m2)	572

Ubicazione					Suolo	
Sito	**Zona urbanistica**	**Posizione**	**Stazione**	**Confitti**	**Erosione**	**Fertilità**	**Permeabilità**
Bosco		Bosco	Pieno campo		Grave	Bassa	Ottima

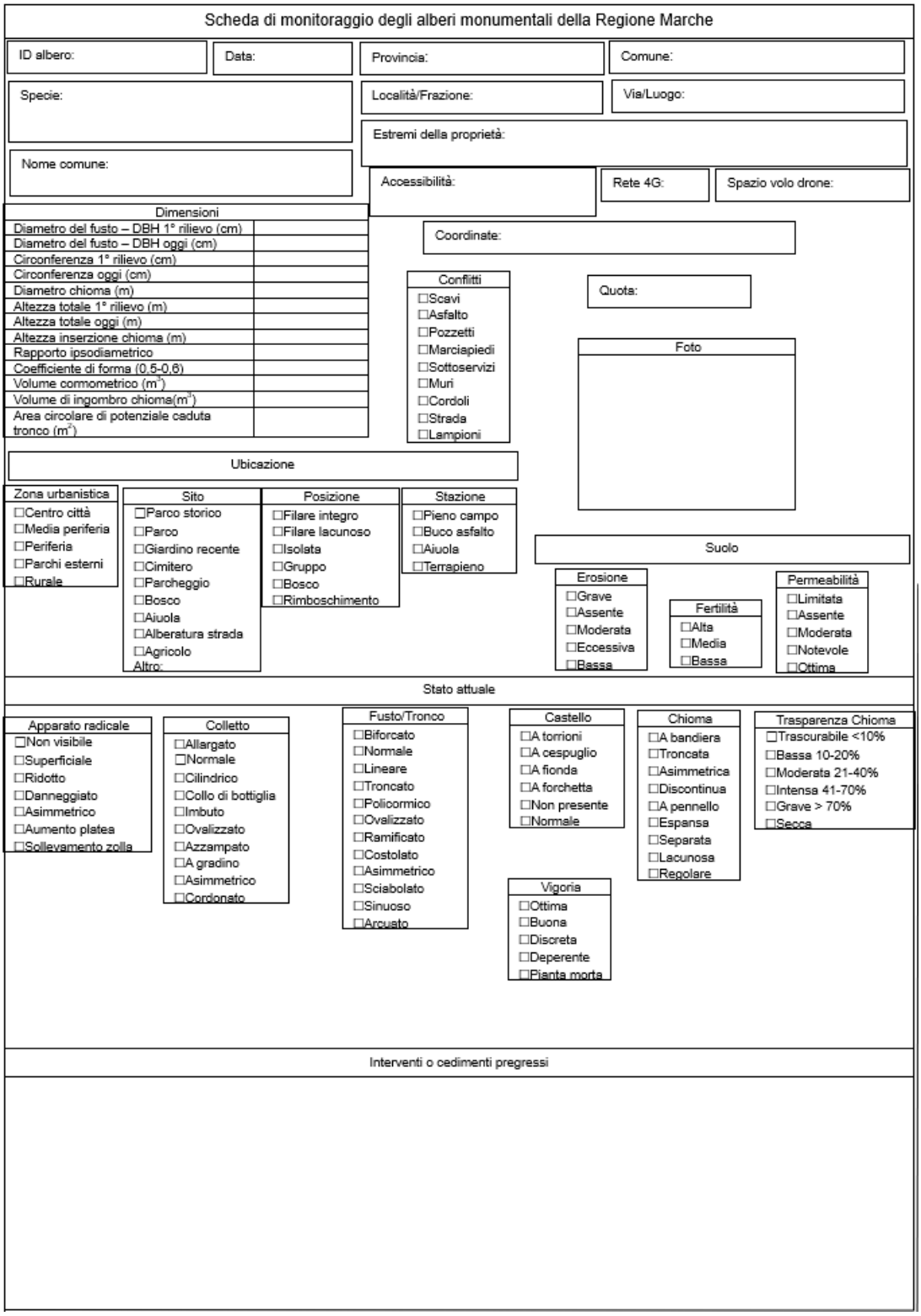
Stato attuale					
Apparato radicale	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Chioma**	**Trasparenza chioma**	**Vigoria**
Superficiale	Cordonato	Ramificato Costolato	A fionda	Espansa	Intensa 41-70%	Discreta

Difetti					
Radici	**Colletto**	**Fusto/tronco**	**Castello**	**Rami e branche**	**Corteccia**	**Chioma**
Affioranti A Decorticate M Legno disfunzionale M Esposte A	Pieghe a fisarmonica L Cavo G Lesioni L	Perdita del leader Legno disfunzionale M Cavo G Lesione M	Inserzione stretta L	Arcuati L Patenti L Disseccamenti L Scosciature L		

Risultati				
Classe di propenzsione al cedimento	**Ricontrollo**	**Criteri di monumentalità**	**Diagnosi**	**Prescrizioni**	**Valorizzazione**
B	3 anni	Età e/o dimensioni Valore ecologico Pregio paesaggistico +Forma e portamento			+segnaletica

Fig. 3.4.24 Scheda di monitoraggio sintetica Tasso di Cingoli.

ALLEGATO 2: scheda di monitoraggio



Scheda di monitoraggio degli alberi monumentali della Regione Marche

ID albero:

Data:

Provincia:

Comune:

Specie:

Località/Frazione:

Via/Luogo:

Estremi della proprietà:

Nome comune:

Accessibilità:

Rete 4G:

Spazio volo drone:

Dimensioni	
Diametro del fusto – DBH 1° rilievo (cm)	
Diametro del fusto – DBH oggi (cm)	
Circonferenza 1° rilievo (cm)	
Circonferenza oggi (cm)	
Diametro chioma (m)	
Altezza totale 1° rilievo (m)	
Altezza totale oggi (m)	
Altezza inserzione chioma (m)	
Rapporto ipsodiametrico	
Coefficiente di forma (0,5-0,6)	
Volume commometrico (m^3)	
Volume di ingombro chioma(m^3)	
Area circolare di potenziale caduta tronco (m^2)	

Coordinate:

Conflitti
- ☐Scavi
- ☐Asfalto
- ☐Pozzetti
- ☐Marciapiedi
- ☐Sottoservizi
- ☐Muri
- ☐Cordoli
- ☐Strada
- ☐Lampioni

Quota:

Foto

Ubicazione

Zona urbanistica
- ☐Centro città
- ☐Media periferia
- ☐Periferia
- ☐Parchi esterni
- ☐Rurale

Sito
- ☐Parco storico
- ☐Parco
- ☐Giardino recente
- ☐Cimitero
- ☐Parcheggio
- ☐Bosco
- ☐Aiuola
- ☐Alberatura strada
- ☐Agricolo

Altro:

Posizione
- ☐Filare integro
- ☐Filare lacunoso
- ☐Isolata
- ☐Gruppo
- ☐Bosco
- ☐Rimboschimento

Stazione
- ☐Pieno campo
- ☐Buco asfalto
- ☐Aiuola
- ☐Terrapieno

Suolo

Erosione
- ☐Grave
- ☐Assente
- ☐Moderata
- ☐Eccessiva
- ☐Bassa

Fertilità
- ☐Alta
- ☐Media
- ☐Bassa

Permeabilità
- ☐Limitata
- ☐Assente
- ☐Moderata
- ☐Notevole
- ☐Ottima

Stato attuale

Apparato radicale
- ☐Non visibile
- ☐Superficiale
- ☐Ridotto
- ☐Danneggiato
- ☐Asimmetrico
- ☐Aumento platea
- ☐Sollevamento zolla

Colletto
- ☐Allargato
- ☐Normale
- ☐Cilindrico
- ☐Collo di bottiglia
- ☐Imbuto
- ☐Ovalizzato
- ☐Azzampato
- ☐A gradino
- ☐Asimmetrico
- ☐Cordonato

Fusto/Tronco
- ☐Biforcato
- ☐Normale
- ☐Lineare
- ☐Troncato
- ☐Policormico
- ☐Ovalizzato
- ☐Ramificato
- ☐Costolato
- ☐Asimmetrico
- ☐Sciabolato
- ☐Sinuoso
- ☐Arcuato

Castello
- ☐A torrioni
- ☐A cespuglio
- ☐A fionda
- ☐A forchetta
- ☐Non presente
- ☐Normale

Chioma
- ☐A bandiera
- ☐Troncata
- ☐Asimmetrica
- ☐Discontinua
- ☐A pennello
- ☐Espansa
- ☐Separata
- ☐Lacunosa
- ☐Regolare

Trasparenza Chioma
- ☐Trascurabile <10%
- ☐Bassa 10-20%
- ☐Moderata 21-40%
- ☐Intensa 41-70%
- ☐Grave > 70%
- ☐Secca

Vigoria
- ☐Ottima
- ☐Buona
- ☐Discreta
- ☐Deperente
- ☐Pianta morta

Interventi o cedimenti pregressi

Difetti

Radici
- ☐Tagliate
- ☐Affioranti
- ☐Avventizie
- ☐Carie
- ☐Asimmetriche
- ☐Decorticate
- ☐Noduliformi
- ☐Legno disfunzionale
- ☐Avvolgenti
- ☐Scoperte
- ☐Esposte
- ☐Strozzanti

Colletto
- ☐Gibbosità
- ☐Rigonfiamento ad anello
- ☐Cordoni inattivi
- ☐Carie
- ☐Cretti di delaminazione
- ☐Carico sui difetti
- ☐Pieghe a fisarmonica
- ☐Cretti trasversali
- ☐Sprofondamento
- ☐Legno disfunzionale
- ☐Depressione
- ☐Cavo
- ☐Lesione
- ☐Sepolto

Fusto/Tronco
- ☐Cretti
- ☐Rigonfiamento ad anello
- ☐Strozzatura
- ☐Corteccia inclusa
- ☐Perdita del leader
- ☐Carico sui difetti
- ☐Pieghe a fisarmonica
- ☐Torsioni
- ☐Spiralato
- ☐Legno disfunzionale
- ☐Depressione
- ☐Cavo
- ☐Lesione
- ☐Bombatura
- ☐Inserzione stretta

Castello
- ☐Cretti
- ☐Cancri
- ☐Essudati
- ☐Corteccia inclusa
- ☐Scosciature
- ☐Carico sui difetti
- ☐Insetti xilofagi
- ☐Neoplasie
- ☐Mozzicooni
- ☐Legno disfunzionale
- ☐Naso bulldog
- ☐Cavo
- ☐Lesione
- ☐Anastomosi
- ☐Inserzione stretta
- ☐Monconi
- ☐Naso di pinocchio

Rami e branche
- ☐Anastomosi
- ☐Arcuati
- ☐Inserzione stretta
- ☐Pieghe
- ☐Trave sventura
- ☐Patenti
- ☐Bucature
- ☐Inserzione orizzontale
- ☐Sinuosi
- ☐Inserzione debole
- ☐Torsioni
- ☐Code di leone
- ☐Disseccamenti
- ☐Bicchieri
- ☐Cretti
- ☐Zampe di cane
- ☐Essudati
- ☐Insetti xilofagi
- ☐Branca deperente
- ☐Cancri
- ☐Carie
- ☐Neoplasie
- ☐Aperture
- ☐Mozziconi
- ☐Scosciature
- ☐Carpofori
- ☐Inclusioni
- ☐Legno disfunzionale
- ☐Contatti
- ☐Legno di reazione

Corteccia
- ☐Assente
- ☐Insetti xilofagi
- ☐Bruciata
- ☐Essudati
- ☐Tagliata
- ☐Colorata
- ☐Degradata
- ☐Stirata
- ☐Screpolata
- ☐Sollevata

Chioma
- ☐Cima secca
- ☐Parassiti
- ☐Defogliazione
- ☐Microfillia
- ☐Macrofillia
- ☐Insetti
- ☐Clorosi
- ☐Banderuole

*G = grave, A = accentuato, M = moderato, L = lieve

Risultati

Classe di Propensione al Cedimento
- ☐A
- ☐B
- ☐C
- ☐C/D
- ☐D

Diagnosi

Ricontrollo
- ☐6 mesi
- ☐1 anno
- ☐2 anni
- ☐3 anni
- ☐5 anni

Prescrizioni

Criteri di monumentalità

1° Rilievo
☐età e/o dimensioni
Dichiarata di notevole interesse pubblico

Da aggiungere
☐valore storico, culturale, religioso
☐valore architettonico
☐rarità botanica
☐valore ecologico
☐pregio paesaggistico
☐forma e portamento

Motivazione

Valorizzazione

PRESENTI

☐Cartelli ☐Pannelli didattici ☐Recinzioni

DA INSERIRE

Ringraziamenti

La mia riconoscenza e gratitudine passa per la definizione di quest'ultima: "*Sentimento e disposizione d'animo che comporta affetto verso chi ci ha fatto del bene, ricordo del beneficio ricevuto e desiderio di poterlo ricambiare*". Il mio più grande ringraziamento è rivolto a tutti coloro che hanno fatto parte, sia dentro che fuori, di questo mio traguardo. Ringrazio il professore Carlo Urbinati, punto di riferimento in questi anni, e tutto il gruppo dell'area Sistemi Forestali del D3A per avermi accompagnato, formato e sostenuto. Ringrazio tutti i professori e i compagni con cui ho condiviso questo percorso, per aver dimostrato nella tanta professionalità anche tanta umanità. Ringrazio il Dott. For. Tommaso Spilli per l'aiuto datomi nella stesura di questa tesi. Ringrazio tutta la comunità capi e il gruppo scout Agugliano 1 per essere parte centrale della mia vita e della mia persona. Ringrazio tutti i miei amici per avermi sostenuto, spronato ed essermi stati d'esempio. Ringrazio Alessandra per la sua premurosità nei miei confronti. Ringrazio mio fratello e mia sorella per aver sempre creduto in me. Infine, ringrazio i miei genitori per non aver mai dubitato di me e delle mie capacità un singolo momento, a voi dedico questo traguardo. A tutti voi, adesso o in futuro, spero solo di poter dare indietro anche solo una piccolissima parte del bene che avete dato a me.