



Partner beneficiari:



www.lifeagreenet.eu

COMUNE DI ALBA ADRIATICA



Progettazione definitiva di aree verdi nell'ambito delle azioni dimostrative C3 del progetto Life + A_GreeNet

RELAZIONE AGRONOMICA

Localizzazione:	Pineta Lungomare Marconi Pinete comparti interni - Piazza Aldo Moro, Via Giulio Cesare Comune di Alba Adriatica (TE) - 64011
Committente:	Amministrazione comunale di Alba Adriatica Ufficio Tecnico LL.PP.
Oggetto:	<i>Documentazione agronomica della pineta di Alba Adriatica con rilievo e caratterizzazione degli alberi presenti.</i>

Alba Adriatica ,
22/01/2024

Il tecnico incaricato
Dr. Agr. Lorenzo Granchelli



INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO GENERALE.....	3
3. INQUADRAMENTO STORICO	6
4. METODOLOGIA DI ANALISI IMPIEGATA	8
5. RISULTATI DEL CENSIMENTO	10
6. INDICAZIONI TECNICHE DI GESTIONE	14

1. PREMESSA

La pineta di Alba Adriatica è stata oggetto, a partire dall'anno 2008, di un approfondito studio scientifico che ha riguardato sia aspetti botanico-vegetazionali, che di natura bio-statica. Costituendo un complesso vegetale di particolare rilevanza sia dal punto di vista ambientale, che storico-culturale, la pineta di Alba Adriatica è stata nel corso degli anni gestita in modo tale da mantenerne il più possibile la sua identità caratteristica. A partire dai primi studi effettuati, le caratteristiche complessive del complesso arboreo si sono comunque modificate nel corso del tempo. L'attuale studio è finalizzato ad un aggiornamento dei dati dell'ultima campagna di censimento.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

La pineta di Alba Adriatica è un complesso vegetale impiantato poco dopo la metà del secolo scorso, formato da elementi a sviluppo arboreo, oligospecifico, ovvero, costituito essenzialmente da conifere della famiglia della Pinaceae, nella fattispecie rappresentata dalle specie *Pinus halepensis* e *Pinus pinea*.

La pineta si estende su un lembo di suolo, fronte mare, lungo quasi 700 metri con due interruzioni oggi rappresentate da aree con verde urbano attrezzato (*piazzale Bellariva e Abruzzo*). Formata da tre corpi distinti e contigui situati tra l'arenile e il tracciato stradale del lungomare, in località Villa Fiore, si sviluppa su una superficie complessiva di quasi 23.000 mq sui quali ad oggi si contano circa 1190 esemplari arborei.

Immagine 1. Inquadramento dell'area d'indagine.



Panoramica della pineta litoranea di Alba Adriatica



Panoramica della pineta litoranea di Alba Adriatica



3. INQUADRAMENTO STORICO

Di seguito si riporta una breve analisi temporale dei precedenti studi realizzati sulla pineta, mediante le attività di censimento e manutenzione effettuate a partire dall'anno 2008.

➤ **Censimento anno 2008**

Un primo censimento delle caratteristiche botaniche, vegetazionali e strutturali delle piante è stato eseguito nel marzo del 2008. Da questo primo studio, la pineta è stata identificata come un'associazione a matrice coetanea di elementi del genere *Pinus*, in prevalenza rappresentata dalle specie *Pinus halepensis* Miller (Pino d'Aleppo) e *Pinus pinea* L. (Pino domestico). Segnalate, anche se sporadiche, piante di *Cupressus sempervirens* L. (Cipresso Italo) e di *Ailanthus altissima* (Ailanto), quest'ultime probabilmente spontanee. La superficie complessiva occupata dalla pineta è stata stimata in quasi 23.000 mq sui quali, a seguito di questo primo censimento bio-strutturale, risultavano vegetare 1.900 alberi.

Il Pino d'Aleppo costituiva la presenza principale contando, nel 2008, 1.331 soggetti prevalentemente utilizzati nella fascia di protezione esterna (verso il mare) in cui le piante mostravano, all'impianto, anche una maggiore densità. Il Pino domestico, più presente nella fascia centrale della pineta, contava 556 elementi. Molto contenuta la presenza degli 11 soggetti di Cipresso Italo e di 2 piante di Ailanto.

Per quanto riguarda la densità di impianto della pineta inizialmente stimata, sulla base del numero di elementi arborei presenti e della superficie occupata, è stata stimata una densità di 0,083 piante per metro quadro, ovvero, una superficie media pro-pianta pari a 12,03 mq.

Da tale analisi è scaturito un programma di gestione conservativa della pineta sviluppatosi nel triennio 2008-2010 con lo scopo di migliorare le caratteristiche biologiche del complesso arboreo e garantire una più sicura fruizione pubblica del luogo. Tale programma di interventi è stato sviluppato in una serie di operazioni di potatura e rimozioni di piante devitalizzate e/o pericolanti che ha comportato una riduzione complessiva della presenza arborea all'interno della pineta litoranea.

➤ **Aggiornamento anno 2011**

Al termine del programma di riqualificazione 2008-2010 risultavano presenti 1.457 esemplari arborei all'interno della superficie complessiva della pineta. Gli interventi gestionali, oltre a prevedere una serie di potature, hanno riguardato la rimozione di tutti quegli elementi arborei a rischio elevato di cedimento strutturale o naturalmente devitalizzati / schiantati nel corso degli anni. Al termine del triennio di interventi, è stato possibile valutare come la composizione originaria della pineta sia stata sensibilmente modificata, sia a livello strutturale che ovviamente del numero di elementi arborei presenti.

Le presenze censite nel 2011, quindi, determinavano una densità di 0,064 piante per metro quadro, ovvero, una superficie media pro-pianta pari a 15,69 mq.

Il diradamento effettuato nel corso dei tre anni ha portato così ad una riduzione del patrimonio arboreo pari al 24% della composizione iniziale della pineta. In conclusione, circa ¼ delle piante originarie della pineta sono state eliminate con i diradamenti.

➤ **Aggiornamento anno 2020**

Dai dati del censimento svolto nel 2020 risultavano presenti 1.365 esemplari arborei all'interno della superficie complessiva della pineta. Gli interventi gestionali hanno riguardato principalmente la rimozione di tutti quegli elementi arborei a rischio elevato di cedimento strutturale o naturalmente devitalizzati/schiantati nel corso degli anni, pari a 181 alberi.

Le presenze censite nel 2020, quindi, determinavano una densità di 0,060 piante per metro quadro, ovvero, una superficie media pro-pianta pari a 16,75 mq.

Tabella 1. Confronto tra la composizione e densità della pineta negli anni 2008, 2011 e 2020.

Anno	2008	2011	2020	Variazione 2008-2020
Numero piante totali	1.900	1.457	1365	- 28,16 %
Densità (piante/mq)	0,083	0,064	0,060	- 28,16 %
Densità (mq/pianta)	12,03	15,69	16,75	+ 39,19 %

4. METODOLOGIA DI ANALISI IMPIEGATA

Il rilievo in campo della componente vegetale della pineta è stato effettuato attraverso l'acquisizione di una serie di dati e, in particolare, con la misurazione e definizione dei parametri relativi alle principali caratteristiche specifiche, dimensionali, biologiche e statiche di tutti gli elementi arborei presenti. Alla prima misurazione del diametro e dell'eventuale inclinazione del fusto, è seguita una valutazione in campo delle caratteristiche morfologiche, statiche e biologiche di ciascun albero.

Dalla valutazione congiunta di questi parametri (qualità biologica e qualità statica) è stata effettuata la valutazione bio-statica finale, definendo le classi bio-statiche riportate nella Tabella 2. Oltre alle quattro classi è stato fatto un raggruppamento che comprende elementi completamente devitalizzati (indipendentemente dalla qualità statica).

Tabella 2. Classi di riferimento per la valutazione bio-statica degli elementi arborei.

CLASSE	DESCRIZIONE
CLASSE BASSA	Gli esemplari in classe Bassa sono tutti quelli che non manifestano particolari criticità dal punto di vista bio-statico.
CLASSE MEDIA	Gli esemplari in classe Media sono pini che mostrano dei lievi o moderati difetti morfostutturali tali da non pregiudicarne la stabilità complessiva, o in ogni caso, tali da reputarli a rischio di cedimento imminente.
CLASSE ALTA	Gli esemplari in classe Alta sono invece tutti quei pini che devono essere necessariamente sottoposti a indagine visiva approfondita in quanto manifestano dei difetti tali da ritenere che il fattore di sicurezza si sia ridotto.
CLASSE ESTREMA	Gli esemplari collocati in classe Estrema comprendono gli alberi staticamente compromessi, caratterizzati da difetti e anomalie tali da classificarli come ad elevato rischio di cedimento.
DEVITALIZZATI	Esemplari secchi ormai privi di vigore biologico.

Ogni albero sarà georeferenziato, descritto da proprie coordinate metriche e localizzato univocamente nello spazio. Questa operazione consente di individuare gli elementi censiti in uno spazio ben definito riportato in specifiche cartografie.

Allo scopo di rendere più agevole l'individuazione in campo degli elementi censiti, su ogni albero è stato posto un nuovo cartellino identificativo Arbotag (Imm. 1) in sostituzione a quelli in alluminio, collegato alle schede di rilievo ed esplicitato nelle planimetrie allegate.

Questi cartellini sono posizionati a circa 2 metri da terra sul versante Sud del tronco.

Immagine 2. Foto esplicativa della sostituzione dei cartellini di alluminio con i nuovi Arbotag.



vecchio cartellino di alluminio

nuovo cartellino Arbotag

Tutto il lavoro di ricerca viene espresso graficamente in una serie di elaborati planimetrici che riportano il posizionamento spaziale di ogni elemento georeferenziato e analizzato, al quale viene assegnato un numero di riferimento che lo rende in qualsiasi momento individuabile. I dati possono essere inseriti in un sistema di gestione informatizzata delle informazioni raccolte.



5. RISULTATI DEL CENSIMENTO

QUADRO RIEPILOGATIVO	Pineta litoranea		
----------------------	------------------	--	--

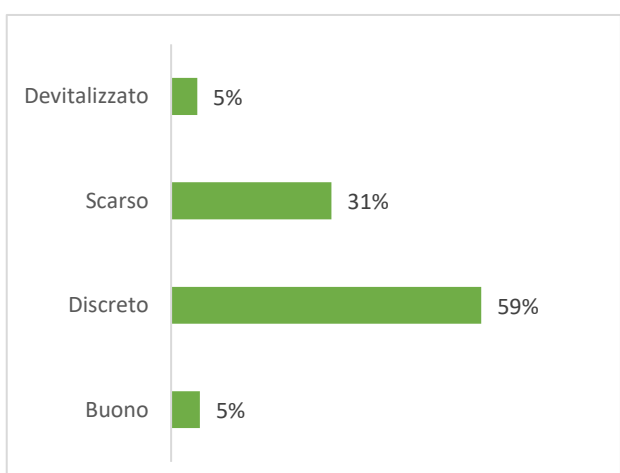
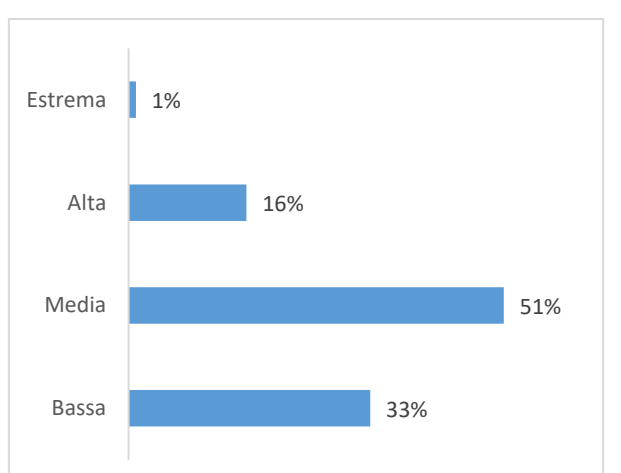
Diversità di specie			
----------------------------	--	--	--

Piante rilevate	1202	Nr. specie censite	4
------------------------	------	---------------------------	---

Composizione specie		
----------------------------	--	--

Specie	Nr	%
<i>Pinus halepensis</i>	671	56
<i>Pinus pinea</i>	521	43
<i>Cupressus sempervirens</i>	6	0,5
<i>Ailanthus altissima</i>	4	0,3
TOTALE	1202	100

Classe vigore biologico	Classi bio-statiche
-------------------------	---------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th>Vigore biologico</th> <th>nr.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buono</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">5%</td> </tr> <tr> <td>Discreto</td> <td style="text-align: center;">708</td> <td style="text-align: center;">59%</td> </tr> <tr> <td>Scarso</td> <td style="text-align: center;">366</td> <td style="text-align: center;">31%</td> </tr> <tr> <td>Devitalizzato</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td style="text-align: center;">5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTALE</td> <td style="text-align: center;">1202</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> 	Vigore biologico	nr.	%	Buono	67	5%	Discreto	708	59%	Scarso	366	31%	Devitalizzato	61	5%	TOTALE	1202	100%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th>Biostatica</th> <th>nr.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bassa</td> <td style="text-align: center;">372</td> <td style="text-align: center;">32%</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td style="text-align: center;">576</td> <td style="text-align: center;">51%</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td style="text-align: center;">182</td> <td style="text-align: center;">16%</td> </tr> <tr> <td>Estrema</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">1%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTALE</td> <td style="text-align: center;">1141</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: right;">* esclusi i soggetti devitalizzati (61)</p> 	Biostatica	nr.	%	Bassa	372	32%	Media	576	51%	Alta	182	16%	Estrema	11	1%	TOTALE	1141	100%
Vigore biologico	nr.	%																																			
Buono	67	5%																																			
Discreto	708	59%																																			
Scarso	366	31%																																			
Devitalizzato	61	5%																																			
TOTALE	1202	100%																																			
Biostatica	nr.	%																																			
Bassa	372	32%																																			
Media	576	51%																																			
Alta	182	16%																																			
Estrema	11	1%																																			
TOTALE	1141	100%																																			

Nella tabella seguente si riporta il riepilogo complessivo dell'attività di valutazione effettuata su tutti gli elementi arborei controllati, sulla base dei diversi parametri individuati. Così come indicato nella metodologia di analisi, i pini sono stati classificati in 5 classi distinte:

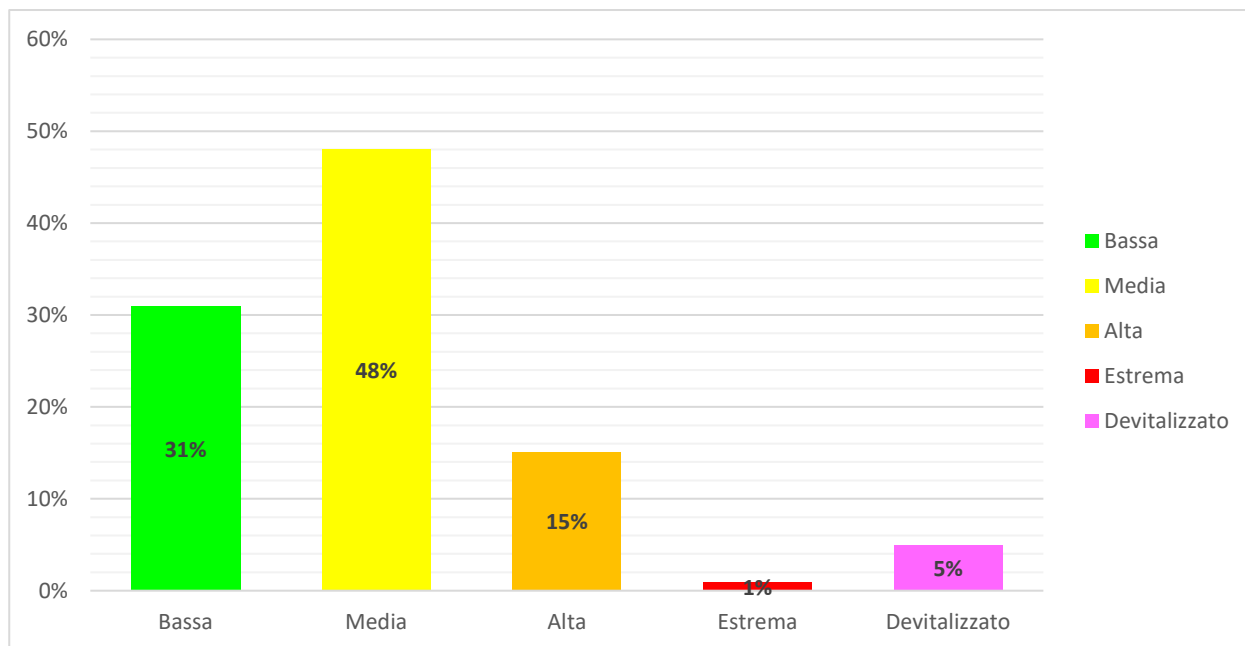
Tabella 3. Risultati della valutazione bio-statica.

Analisi bio-statica 2023	nr. alberi	% alberi
CLASSE BASSA	372	31%
CLASSE MEDIA	576	48%
CLASSE ALTA	182	15%
CLASSE ESTREMA	11	1%
DEVITALIZZATI	61	5%
tot	1202	100%

Per mezzo della valutazione bio-statica è possibile definire il quadro generale della condizione biologica e strutturale dell'intera pineta. Dai risultati ottenuti, si osserva che gli elementi arborei presenti in pineta sono ripartiti in modo disomogeneo tra le diverse classi di valutazione (Tabella 3). In particolare:

- ✓ nella **CLASSE BASSA** sono presenti **365** alberi che rappresentano il **31 %** di quelli valutati. Trattasi di soggetti sani dal punto di vista vegetazionale e affatto o pochissimo inclinati;
- ✓ nella **CLASSE MEDIA**, sono presenti **570** piante pari al **48 %** del totale, con caratteristiche intermedie tra elementi ancora sani o con devitalizzazione contenuta e inclinazioni moderate (al di sotto dei 30°);
- ✓ nella **CLASSE ALTA**, sono presenti **179** soggetti arborei, equivalenti al **15 %** di quelli presenti in pineta. Questi alberi presentano caratteristiche biologiche o statiche anormali (deboli organicamente o con inclinazione significativa);
- ✓ nella **CLASSE ESTREMA**, si ritrovano **10** esemplari arborei, pari all' **1 %** del totale. Sono piante non ancora del tutto devitalizzate ma vegetazionalmente compromesse e allo stesso tempo con deviazioni dell'asse di sviluppo al limite della tenuta statica;
- ✓ i soggetti arborei completamente **DEVITALIZZATI** sono **59**, pari al **5 %** del totale.

Grafico 1 - Sintesi grafica dei dati della valutazione biostatica con ripartizione percentuale degli alberi per ciascuna classe bio-statica.



➤ EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA BIOSTATICA DELLA PINETA

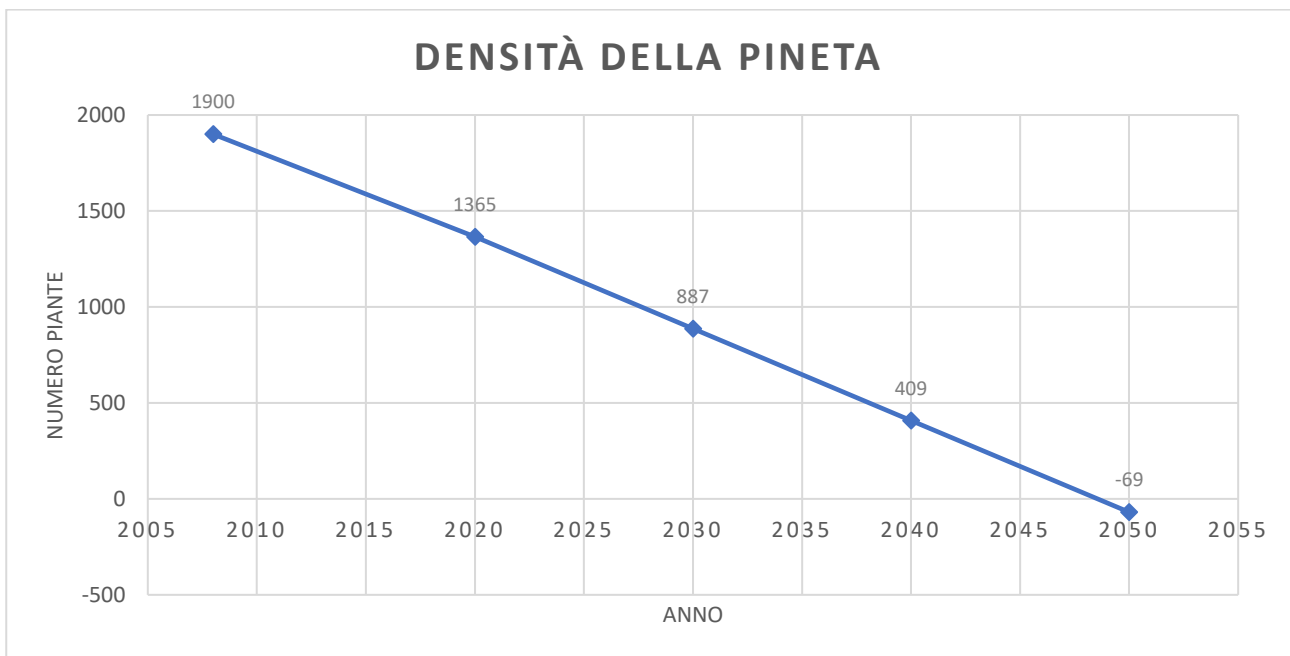
Sulla base dei dati rilevati nel 2023, è possibile definire un'evoluzione storica della struttura bio-statica della pineta in un arco temporale quindicinale (Tabella 4). Facendo riferimento ai dati storici, si evince che in circa 15 anni c'è stata una perdita del 37% del patrimonio arboreo della pineta, con un tasso di perdita stimabile, quindi, in un 2,4% annuo. Ovviamente in controtendenza la superficie disponibile per ciascuna pianta, con un aumento del 62% dal 2008 al 2023.

Tabella 4. Confronto tra la composizione e densità della pineta negli anni 2008, 2011, 2020 e 2023.

Anno	2008	2011	2020	2023	Variazione 2008-2020
Numero piante totali	1.900	1.457	1365	1202	- 37%
Densità (piante/mq)	0,083	0,064	0,060	0,053	- 37%
Densità (mq/pianta)	12,03	15,69	16,75	19,54	62 %

Sulla base di questa evoluzione proiezione temporale, è sicuramente evidente come il tasso di degradazione della pineta non è da sottovalutare. Infatti, aggiornando il grafico della previsione temporale ipotizzato nel 2020 (Grafico 2), nei prossimi 20-30 anni la composizione della pineta andrà incontro a un trend negativo molto preoccupante. Sulla base del dato di variazione del numero di piante in pineta calcolato tra il 2008 e il 2023 (-38 %) è possibile stimare una diminuzione annua del 2,4% pari a 47 piante/anno perse per degradazione bio-strutturale. Sulla base di questa tendenza decrescente, in assenza di un intervento gestionale adeguato, si osserva come tra 30 anni la pineta potrà essere pressoché completamente scomparsa.

Grafico 2 - Proiezione temporale della composizione della pineta (nr. di individui arborei) nei prossimi 20-30 anni (aggiornamento del 2023).



Per questo motivo, una corretta pianificazione delle attività gestionali rappresenta lo strumento più opportuno per la gestione della risorsa, ottimizzando, quindi, le funzionalità della pineta.

6. INDICAZIONI TECNICHE DI GESTIONE

La valutazione condotta con il presente studio ha permesso di definire un quadro completo sullo stato della pineta litoranea, oltre che un'indagine dettagliata delle condizioni biostatiche degli alberi che la caratterizzano. I risultati esposti nella tabella 3 definiscono la ripartizione degli individui all'interno di specifiche classi bio-statiche, necessarie per individuare le tecniche di gestione più idonee sulla base delle criticità riscontrate. Di seguito si fornisce un elenco di indicazioni da adottare in funzione di ciascuna classe:

- ✓ Gli esemplari in classe **Bassa** sono tutti quelli che non manifestano particolari criticità dal punto di vista bio-statico. Per questi soggetti opportuno un controllo periodico con cadenza di 5 anni.
- ✓ Gli esemplari in classe **Media** sono pini che mostrano dei lievi o moderati difetti morfo-strutturali tali da non pregiudicarne la stabilità complessiva, o in ogni caso, tali da reputarli a rischio di cedimento imminente. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico con cadenza di 2-3 anni.
- ✓ Gli esemplari in classe **Alta** sono invece tutti quei pini che devono essere necessariamente sottoposti a indagine viva in quanto manifestano dei difetti tali da ritenere che il fattore di sicurezza si sia ridotto. Questi dovranno essere analizzati con ispezioni visive dettagliate (metodica VTA) per definirne il reale grado di stabilità e se opportuno prescrivere interventi di riduzione della pericolosità.
- ✓ Gli esemplari collocati in classe **Estrema** comprendono gli alberi staticamente compromessi, caratterizzati da difetti e anomalie tali da classificarli come ad elevato rischio di cedimento. Per questi soggetti, le cui prospettive future sono gravemente compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'arboricoltura. Le piante appartenenti a questa classe devono, quindi, essere abbattute.

Nella pagina successiva si fornisce un riepilogo degli interventi per classe bio-statica.

In allegato alla presente relazione si forniscono le planimetrie con gli alberi classificati per classi bio-statiche, oltre che l'elenco completo delle piante controllate.

➤ **RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI PER CLASSI BIO-STATICHE**

Analisi bio-statica 2023	nr. alberi	Intervento proposto
CLASSE BASSA	372	Controllo periodico (5 anni)
CLASSE MEDIA	576	Controllo periodico (2-3 anni)
CLASSE ALTA	182	Indagine visiva approfondita (metodica VTA) per valutare i migliori interventi di gestione sulla base di osservazioni specifiche.
CLASSE ESTREMA	11	Rimozione
DEVITALIZZATI	61	Rimozione

➤ **COMPENSAZIONE AMBIENTALE E CONSERVAZIONE DELLA PINETA LITORANEA**

In riferimento all'art. 12 del Regolamento per la gestione e la tutela del verde urbano del Comune di Alba Adriatica, "al fine di garantire la conservazione e la rinnovazione del patrimonio arboreo, per ogni albero di cui è previsto l'abbattimento è fatto obbligo della piantumazione di due alberi appartenenti alla stessa specie dell'albero".

La compensazione ambientale rappresenta un intervento di cruciale importanza per la conservazione della pineta litoranea. Sulla base dei dati storici delle rilevazioni sulla pineta dal 2008 ad oggi, è possibile definire un'evoluzione storica della Pineta in un arco temporale di 10 anni che mette in risalto la diminuzione del numero di esemplari arborei. Infatti, la presenza di stress abiotici come: aerosol marino, salinità del terreno, periodi di siccità, alluvioni e nevicate sporadici, venti forti ne hanno compromesso fortemente la struttura biostatica della pineta. Nella Tabella 4, viene riportato il *trend* di variazione del n° di esemplari, ove si nota come in 15 anni c'è stata una perdita del -37% del patrimonio arboreo della pineta con una media annua del -2,4%. Se questa evoluzione temporale non dovesse arrestarsi sarebbe possibile realizzare una previsione tempo reale del tasso di degradazione della pineta per i prossimi 20-30 anni (Grafico 2). Questa situazione potrebbe portare, in assenza di un intervento gestionale adeguato, al rischio di scomparsa totale della pineta entro il 2050. Infatti, con una diminuzione annua stimata del (-2,4%) pari a 47 piante/anno per degradazione bio strutturale, evidenziano una situazione di graduale e veloce deperimento della pineta.

Anche per questo motivo, gli interventi di compensazione hanno lo scopo di sostituire e sopperire gli esemplari ormai vetusti con nuove giovani piante, in modo garantire la rinnovazione del popolamento forestale.

Tuttavia, la sola sostituzione degli alberi rimossi non garantisce l'inversione del trend in atto, per cui occorrono misure sostanziali e di maggior impatto per preservare l'intero patrimonio arboreo della pineta. Gli abbattimenti condotti nel corso degli anni, seppur necessari e imprescindibili, hanno accelerato il depauperamento della consistenza arborea della pineta. Le attuali condizioni, alla luce delle dinamiche ecosistemiche in atto, suggeriscono la necessità di individuare operazioni in grado di contenere le principali minacce di degradazione della popolazione arborea, quali:

- ✓ la realizzazione e/o il ripristino della barriera fronte mare, a protezione della pineta da stress abiotici come aerosol marino e venti forti prevalenti in direzione Nord-Est;
- ✓ installazione di sistemi di ancoraggio che consentano la conservazione degli alberi vetusti mitigandone il rischio di cedimento;
- ✓ individuazione di aree di pineta ove condurre un piano di ripiantumazione necessario per la rinnovazione del patrimonio arboreo.

L'insieme di tali proposte rientrano tra le azioni di restauro forestale previste nel progetto "LIFE+ A_Greenet", a cui il Comune di Alba Adriatica ha aderito in qualità di partner. Il presente studio, pertanto, rappresenta un punto di partenza solido per lo sviluppo di un piano di intervento conservativo della pineta.

Ad evasione dell'incarico ricevuto.

Alba Adriatica, 24 agosto 2023

Il tecnico incaricato
Dr. Agr. Lorenzo Granchelli



ALLEGATI

1. Planimetria aggiornata degli elementi arborei distinti per classe bio-statica;
2. Elenco degli esemplari controllati suddivise per classe bio-statica.
3. Schede VTA degli alberi da rimuovere nel progetto Life A_GreenNET