



UNIVERSITA' DI PADOVA

FACOLTÀ DI AGRARIA

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali

TESI DI LAUREA IN TECNOLOGIE FORESTALI ED AMBIENTALI

**INTRODUZIONE DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE NELLE
PINETE ARTIFICIALI DEL LITORALE VENETO**

Un caso di studio nell'isola di Vallev ecchia, Caorle (VE)

Relatore

Prof. Mario Pividori

Laureando

Valentina Rossetti

n°matricola: 498504

Anno Accademico

2007 - 2008

Indice

Abbreviazioni e acronimi utilizzati nel testo	5
Riassunto.....	6
Summary	6
1. INTRODUZIONE.....	7
2. CENNI STORICI	9
2.1 Vicende storiche della vegetazione litorale veneta	9
2.2 Vicende storiche dell'isola di Vallev ecchia.....	10
3. AMBIENTE ECOLOGICO	14
3.1 Posizione geografica	14
3.2 Aspetti climatici.....	14
3.3 Associazioni vegetali presenti.....	14
4. LA PINETA DI VALLEVECCHIA	18
4.1 Cronologia degli interventi	18
4.2 Autoecologia dei pini	19
4.3 Situazione fitosanitaria	21
4.4 Ripartizione particellare	24
5. INTERVENTI SPERIMENTALI.....	25
5.1 Progetto LIFE NATURA.....	25
5.2 Gli scopi	26
5.3 Materiali e metodi	26
5.4 Misurazioni	27
5.5 Elaborazione dati e risultati.....	28
5.6 Ingresso della flora spontanea.....	35
6. CONCLUSIONI	38
Bibliografia.....	39

Elenco delle figure

Figura 1: Vallev ecchia nel 1892, prima delle bonifiche. (GUSSO, 2002).....	12
Figura 2: Vallev ecchia nel 1937, dopo le bonifiche del '900.....	12
Figura 3: Vallev ecchia dopo la bonifica degli anni '60 e la creazione dei coltivi (GUSSO, 2002)	12
Figura 4: Attuale zonizzazione dell'isola realizzata da V.A.	13
Figura 5: Esempio di successione degli ambienti litoranei di Vallev ecchia (GLEREAN, 2003).....	15
Figura 6: Lettieria di pino.....	20
Figura 7: Pianta delle tipologie di pineta "su", estrapolata dal piano economico di riassetto forestale (BERTAZZON, 1999).....	21
Figura 8: Pianta dei tipi di propriet� della zona litorale. (ROSSETTI V.).....	23
Figura 9: Pianta delle categorie di bosco, allegato del piano di riassetto forestale (BERTAZZON, 1999).....	24
Figura 10: Disposizione delle piante nell'area di saggio n�1 con relativi diametri.....	29
Figura 11: Densit� nell'area 1.....	29
Figura 12: Disposizione delle piante nell'area di saggio n�2 con relativi diametri.....	30
Figura 13: Densit� nell'area 2.....	30
Figura 14: Disposizione delle piante nell'area di saggio n�3 con relativi diametri.....	31
Figura 15: Densit� nell'area 3.....	31
Figura 16: Disposizione delle piante nell'area di saggio n�4 con relativi diametri.....	32
Figura 17: Densit� nell'area 4.....	32
Figura 18: Confronto tra gli accrescimenti nelle 4 aree.....	34
Figura 19: <i>Aristolochia clematitis</i> L., <i>Oenothera biennis</i> L., <i>Rubia peregrina</i> L.....	36
Figura 20: <i>Eryngium campestre</i> L., <i>Amorpha fruticosa</i> L., <i>Dactylis glomerata</i> L.....	36
Figura 21: <i>Scabiosa columbaria</i> L., <i>Silene vulgaris</i> L.....	36
Figura 22: <i>Asparagus acutifolius</i> L., <i>Solanum dulcamara</i> L.....	36
Figura 23: <i>Rubus ulmifolius</i> Schott., <i>Cephalanthera longifolia</i> L., <i>Sonchus asper</i> L.....	37
Figura 24: <i>Erigeron canadensis</i> L., <i>Apera spica-venti</i> L.....	37

Elenco delle tabelle

Tabella 1: Confronto tra le aree basimetriche prima e dopo il diradamento.....	28
Tabella 2: Scarto quadratico medio delle 4 aree.....	35

Elenco dei grafici

Grafico 1: Griglia rappresentativa della distribuzione delle altezze in cm nelle quattro aree, con relative percentuali.	33
--	----

Abbreviazioni e acronimi utilizzati nel testo

ENTV	Ente Nazionale per le Tre Venezie
ESAV	Ente per lo Sviluppo Agricolo del Veneto
PTRC	Piano territoriale regionale di coordinamento
ZPS	Zona a Protezione Speciale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
ARF	Azienda Regionale Foreste
VA	Veneto Agricoltura
PALALVO	Piano d'Area delle Lagune e dell'Area Litorale del Veneto Orientale

Riassunto

L'isola di Vallev ecchia, nell'Alto Adriatico, presenta un litorale privo di urbanizzazione, nel quale è ancora possibile vedere l'ecosistema dunale originale. Questo, nella parte consolidata, ospita una delle piantagioni artificiali di pino, che in epoca non lontana, interessavano quasi tutto il litorale veneto.

Questa pineta rappresenta oggi un "bosco" che manca di presupposti produttivi significativi, ma che riveste un ruolo importante sotto il profilo della difesa idrogeologica, rispondendo contemporaneamente ad una richiesta di benefici di carattere estetico - ricreativo particolarmente pressante. Purtroppo, l'artificialità che lo caratterizza gli conferisce un'instabilità di fondo, che richiede un'attenzione particolare nell'esecuzione dell'ordinaria gestione e nella valutazione di ogni intervento che si prevede svolgere all'interno di esso.

E' per questo motivo che nel 2003 è stato avviato un progetto sperimentale, che prevede la graduale sostituzione del soprassuolo attraverso sottopiantagioni con specie proprie dell'orno-lecceta, considerata la formazione vegetale potenziale.

L'obiettivo della tesi è stato quello di analizzare le dinamiche di crescita del leccio in 4 aree di saggio con differenti caratteristiche.

Attraverso le misurazioni effettuate è stato possibile evidenziare le situazioni che presentano le caratteristiche migliori per l'accrescimento delle specie piantate.

Summary

Vallev ecchia Island, in the north Adriatic Sea, shows a littoral zone free from urbanization. In this area is possible to see the original ecosystem of dunes. This ecosystem supports an artificial pine forest, one of many that were widespread in the Veneto's coastal, last century.

This forest hasn't market value, but is an important hidrogeological defense and aesthetic/recreational point. Unfortunately, on the score of the artificiality, the pine forest is unsound, implying an extraordinary environmental management.

An experimental project started in the 2003, that consist in the gradual replacement of pine forest with potential forest: orno-lecceta forest.

Goal of this degree thesis is to evaluate grow's dynamics of live oak in four testing areas with different characteristics.

Through surveys it has been possible identify the best situation for the grow of live oak.

1. INTRODUZIONE

Vallevecchia è un'antica valle da pesca situata nella porzione meridionale della Laguna di Caorle.

La valle è stata, in tempi recenti, bonificata e utilizzata a fini agricoli. Anche se appare dominata per gran parte dai coltivi, la sua porzione meridionale conserva un tratto di litorale che si caratterizza per la presenza di sistemi dunali relativamente integri, costituendo uno degli ultimi lembi costieri sabbiosi dell'Alto Adriatico, privi di urbanizzazione. Probabilmente il più esteso.

Negli anni '60, lungo il litorale, è stata realizzata una pineta di pino domestico e di pino marittimo per difendere le colture retrostanti dall'azione di erosione, operata dalle forze congiunte del mare e del vento. Essa si configura quindi come un tipico popolamento di origine artificiale, nato con presupposti di carattere esclusivamente strumentale e che ha acquisito nel tempo un importante ruolo turistico-ricreativo, ma che porta con se le contraddizioni e la vulnerabilità proprie dei boschi di questo tipo.

La pineta è gestita da Veneto Agricoltura e fa parte del Sito di Interesse Comunitario (S.I.C.) FOCE DEL TAGLIAMENTO E VALLI ARGINATE DI BIBIONE-IT3250033 e della Zona di Protezione Speciale (Z.P.S.) VALLE VECCHIA-ZUMELLE-VALLI DI BIBIONE-IT3250041.

Oggi la pineta è sottoposta a degli interventi di miglioramento attraverso un progetto sperimentale che affianca il progetto europeo LIFE NATURA¹.

In particolare, il progetto prevede la sostituzione graduale della pineta mediante sottopiantagioni di specie arboree e arbustive più adatte ad occupare questo particolare ambiente. Sono state scelte per questo scopo le specie proprie dell'orno-lecceta, considerata la formazione naturale potenziale dell'area.

Il presente documento vuole trattare l'argomento con completezza, fornendo informazioni sulle cause del problema e analizzando gli interventi di miglioramento.

La tesi può essere facilmente divisa in due parti: la prima è una panoramica delle caratteristiche della zona dal punto di vista storico e ambientale, nella quale sono state trattate in particolar modo le caratteristiche della pineta. La seconda parte, invece, concerne gli interventi sperimentali e in particolare lo studio delle sottopiantagioni di

1. "Progetto LIFE NATURA Azioni concentrate per la salvaguardia dei litorali veneti" è un progetto avviatosi nel 2004 su iniziativa di Veneto Agricoltura con la partnership dei Servizi Forestali della Regione Veneto.

leccio. Per questa parte sono stati effettuati nuovi rilevamenti nelle aree di saggio e i dati raccolti sono stati riportati e comparati con quelli passati. Inoltre sono stati riportati tutti i dati che non erano ancora stati registrati in alcuna relazione e che si dimostreranno utili per i rilevamenti futuri.

Per l'elaborazione della prima parte sono stati presi in esame testi riguardanti la storia dell'area e i documenti ufficiali riguardanti la pineta di Valle Vecchia in possesso a Veneto Agricoltura, quali il *Piano economico di riassetto forestale della pineta di Vallevecchia* del Dr. Bertazzon e lo *Studio sulle condizioni fitosanitarie della pineta di Vallevecchia* del Dr. Stergulc. Per la redazione della seconda parte è stato preso in esame lo studio fatto dal Dr. Darderi, nel 2006, sulle sottopiantagioni di leccio del 2003: *Prove di sottopiantagione con leccio nella pineta artificiale di pino domestico a Vallevecchia-Caorle(VE)*. Sono stati anche utilizzati i dati raccolti dalla sottoscritta durante lo stage effettuato presso l'azienda Veneto Agricoltura.

2. CENNI STORICI

2.1 Vicende storiche della vegetazione litorale veneta

Per il configurarsi dell'assetto floristico del litorale veneto furono decisive le cinque grandi glaciazioni del quaternario. Queste ridussero drasticamente la varietà di specie spiccatamente termofile che si erano andate a stabilire nel terziario.

Con l'ultimo grande freddo, quello wurmiano (80.000 - 18.000 anni fa), il litorale veneto fu interessato dalla presenza di una copertura forestale tipica di climi sub-artici a dominanza di pino silvestre.

Da 10.500 anni fa il territorio italico andò assumendo la facies di vegetazione che fu poi resa disponibile alla colonizzazione umana. Infatti, con il continuo miglioramento delle condizioni climatiche, si assistette all'affermazione di un popolamento costituito prevalentemente da *Abies* e *Picea* con *Quercus*, e in subordine *Larix* e *Betula*. Fu durante questo periodo, in concomitanza con una fase calda, che comparvero e via via si affermarono le componenti del querceto.

Solo con la fase atlantica (5.500 – 2.500 a.C.), però, fu raggiunta la condizione ottimale del clima temperato che portò sul litorale il quercu-carpineto igrofilo, fase climax delle formazioni forestali di tali contesti. La comparsa del pino nero e la rarefazione del leccio sembrano dovuti ad una successiva evoluzione del clima verso situazioni di umidità e freschezza superiori. (BERTAZZON e altri, 1999).

Le modificazioni ambientali seguenti a quest'ultima fase sono da imputare all'azione dell'uomo, che dedito sempre di più all'agricoltura, iniziò a colonizzare massicciamente l'area pianiziale del Veneto. Le selve costiere rimasero comunque inalterate fino all'epoca romana, quando iniziarono le prime opere di difesa dei litorali mediante l'impianto di pini, considerate a tutt'oggi le più ampie modificazioni del bosco litorale climax.

In epoca successiva incendi, guerre e intensi prelievi causarono una notevole alterazione dell'area pianiziale e collinare veneta, provocando una modificazione del regime idrogeologico di molti fiumi ed un inizio d'interramento della laguna, che trasformarono diverse aree lagunari in malsani ambienti palustri.

Furono avviate così grandi opere idrauliche che portarono alla deviazione a nord di alcuni fiumi, come il Sile.

Il crescente aumento della popolazione e la colonizzazione dell'area insulare determinarono, in questi ambienti, un ampliamento delle terre coltivate a scapito del bosco, che fu confinato in piccole zone.

Le numerose leggi a protezione dei boschi emanate sia sotto il dominio napoleonico che sotto quello asburgico, non valsero a proteggere i già ridotti lembi boscati relitti. Solo agli inizi del XX secolo fu ripresa un'intensa opera di rimboschimento del litorale a

protezione delle terre recuperate con le nuove opere di bonifica. (DEL FAVERO e altri, 1989).

2.2 Vicende storiche dell'isola di Vallev ecchia

La storia dell'isola di Vallev ecchia iniziò con le grandi bonifiche del '900. Grazie a queste opere molte zone lagunari del Veneto, che fino a quel momento erano inutilizzate o solo parzialmente interessate dalle attività legate alla pesca, furono rese disponibili per lo sfruttamento agricolo.

Fu proprio nei primi del '900 che si affermò un certo interesse per i popolamenti forestali, non tanto per una forma di tutela nei confronti di queste formazioni, quanto per la necessità di proteggere il lavoro dell'uomo. Queste, infatti, se prossime alla costa, funzionavano come frangivento a protezione delle colture, valli da pesca e canali, evitandone l'insabbiamento e fornendo legname alle nuove aziende agricole.

Nonostante l'interesse per la bonifica della Valle da parte dell'Ente Nazionale per le Tre Venezie¹, che elaborò il "Piano Lavachielli"² nel 1949, la zona non fu interessata dai lavori fino agli anni '60. Essa subì comunque gli effetti indiretti delle bonifiche delle zone retrostanti, come si può vedere dal confronto delle figure 1 e 2.

Agli inizi degli anni '60 Vallev ecchia si presentava con una superficie complessiva di 815 ha, costituiti da 224 ha di acque aperte e canali, 520 ha di paludi e barene e 71 ha di dune sabbiose prive di vegetazione.

In questo periodo l'ENTV riuscì ad entrare in possesso di 642 ha degli 815 della valle e a far approvare il suo progetto di bonifica. Furono eseguiti quindi i rimboschimenti di pino sulle dune fossili e negli avvallamenti retrodunali per una superficie complessiva di 120 ha.

Nel Febbraio del 1962 iniziarono i primi lavori di arginatura e di prosciugamento di Vallev ecchia, che furono ultimati nel 1966 con la formazione di 677 ha di terreno, utili per la creazione di appezzamenti destinati alle colture.

Gli scopi sociali e agricoli iniziali del progetto di bonifica (redatto nel 1949), negli anni finirono con il dissiparsi a causa del crescente sviluppo turistico, così al posto di poderi per i disoccupati locali fu creata una grande azienda agricola (Fig. 3).

1) ENTV fu creato nel 1919 per favorire la rinascita delle campagne del Nordest, gravemente danneggiate dalla prima guerra mondiale, mediante opere di bonifica e colonizzazione.

2) Aldo Lavachielli fu il vice direttore generale dell'ENTV che redasse il piano di bonifica agraria nel 1949. Il piano prevedeva il completo prosciugamento e risanamento igienico dell'area al fine di renderla produttiva, con la creazione di un centinaio di poderi e case coloniche da assegnare a braccianti e disoccupati di Caorle. Il progetto risultò poco conveniente dal punto di vista economico e fu bocciato dagli altri proprietari della Valle.

Il tratto di litorale, che risultava l'unico in tutto l'Alto Adriatico non occupato dalle attrezzature turistiche, fu conteso per alcuni anni tra il comune di Caorle e l'ENTV, entrambi decisi a rendere edificabile l'area per scopi economici. Nel 1972 ogni speranza fu dissolta con l'emanazione di un Decreto con cui tutta l'area lagunare di Caorle veniva sottoposta a vincolo paesaggistico.

Sempre negli anni '70 fu costruito un ponte che univa l'isola alla strada provinciale, favorendo l'afflusso di turisti pendolari verso la spiaggia. Questo, di anno in anno, aumentò al punto da costituire un grave problema per i danni arrecati alla vegetazione della pineta, invasa da centinaia di auto e campeggiatori del fine settimana.

Nel 1979 fu soppresso l'ENTV e la proprietà di Valle Vecchia passò in mano alla Regione Veneto, che ne affidò la gestione all'Ente per lo Sviluppo Agricolo del Veneto (ESAV)¹.

Sotto l'amministrazione regionale fu deliberata la chiusura del ponte di accesso, impedendo così il passaggio di auto e mantenendo libero solo quello pedonale.

Inoltre l'Azienda Regionale delle Foreste (ARF)² fu incaricata, nel 1986, di gestire e salvaguardare le aree a bosco.

Nel 1997 l'ESAV venne soppresso e diventò l'azienda Veneto Agricoltura³, che elaborò in breve tempo il progetto "Ripristino e riqualificazione ambientale del comprensorio di ValleVecchia".

Nel 1998 Vallevecchia fu riconosciuta Zona a Protezione Speciale (ZPS) e Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ricadendo nella rete ecologica europea "Rete Natura 2000"⁴.

Nell'ultimo decennio ci sono stati altri tentativi di strumentalizzazione della zona, come l'ormai famoso PALALVO⁵ e il recente progetto di allagamento della parte orientale con la conseguente semplificazione dell'ambiente ecologico, in netto contrasto con il progetto per la biodiversità "Rete Natura 2000".

Nel 2008 l'isola di Vallevecchia si presenta come sito di sperimentazione ambientale e un luogo che raccoglie ambienti ed ecosistemi particolarmente importanti (fig. 4).

1) Oggi Veneto Agricoltura.

2) Oggi sostituita da Veneto Agricoltura.

3) E' l'Azienda della Regione Veneto per i settori Agricolo, Forestale e Agroforestale.

4) E' un progetto regionale che ha l'obiettivo di mantenere e/o ripristinare gli habitat naturali e seminaturali e tutelare le specie che sono considerate di particolare importanza. Il progetto racchiude le zone ZPS e SIC.

5) Il Piano d'Area delle Lagune e dell'Area Litorale del Veneto Orientale è uno strumento di pianificazione urbanistica e ambientale del territorio, adottato dalla Giunta Regionale del Veneto con deliberazione n 4057 del 03.11.1998 .

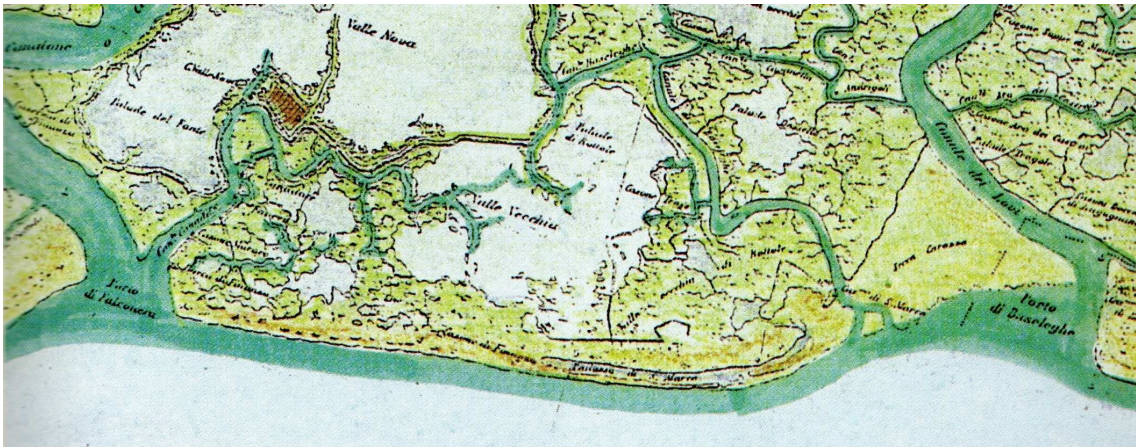


Figura 1: Vallevecchia nel 1892, prima delle bonifiche. (GUSSO, 2002).



Figura 2: Vallevecchia nel 1937, dopo le prime bonifiche del '900. (GUSSO, 2002).



Figura 3: Vallevecchia dopo la bonifica degli anni '60 e la creazione dei coltivi. (GUSSO, 2002).

3. AMBIENTE ECOLOGICO

3.1 Posizione geografica

Il comprensorio di Valle Vecchia si colloca nel tratto di costa sabbiosa compresa tra le foci dei fiumi Livenza e Tagliamento, indicativamente tra gli abitati di Caorle e Bibione, all'estremità meridionale del sistema vallivo di Caorle.

Ha una superficie di circa 900 ha ed è delimitata dal mare Adriatico a sud, dalla bocca di Porto di Falconera a ovest, dai canali Canadare e Cavanella a nord e dalla bocca di Porto di Baseleghe e canale dei Lovi a est.

Il sito costituisce un ambito geografico di elevata complessità ambientale. L'area presenta, infatti, la fisionomia di un ricco mosaico di situazioni diverse, in cui le tessere sono costituite dai biotopi agroforestali, lagunari, palustri e di litorale sabbioso.

3.2 Aspetti climatici

Il sito rientra nella regione costiera del litorale dell'Alto Adriatico, caratterizzata da temperature medie annue inferiori ai 13°C e assenza di un periodo di aridità, la precipitazione annua è 828 mm, con regime pluviometrico sub-equinoziale primaverile. L'area è fortemente influenzata dai venti di bora che nelle giornate invernali abbassano notevolmente i limiti termici (Del Favero R., 2004) e dai venti di scirocco.

Secondo l'inquadramento delle zone fitoclimatiche descritte da Pavari, l'area appartiene alla zona del *Castanetum* (caldo); cingolo Q.P. (*Quercus pubescent*) (Darderi, 2006).

3.3 Associazioni vegetali presenti

La linea litorale si sviluppa in direzione ovest-sudovest, est-nordest. E' lunga circa 4 Km per una larghezza di poche centinaia di metri, ed è costituita da un sistema complesso di dune di elevazione massima modesta (3-4 m), separate da caratteristici avvallamenti retrodunali.

Le associazioni vegetali riportate in seguito si susseguono per quasi tutta la lunghezza del litorale.

Zona di difesa e dune embrionali. Tra la linea di battigia e le dune bianche, si trova il *cakiletum* e l'*agropyretum*, caratterizzati da *Cakile maritima*, *Xanthium italicum*, *Salsola kali*, *Agropyrum junceum* e *Inula crithnoides*.

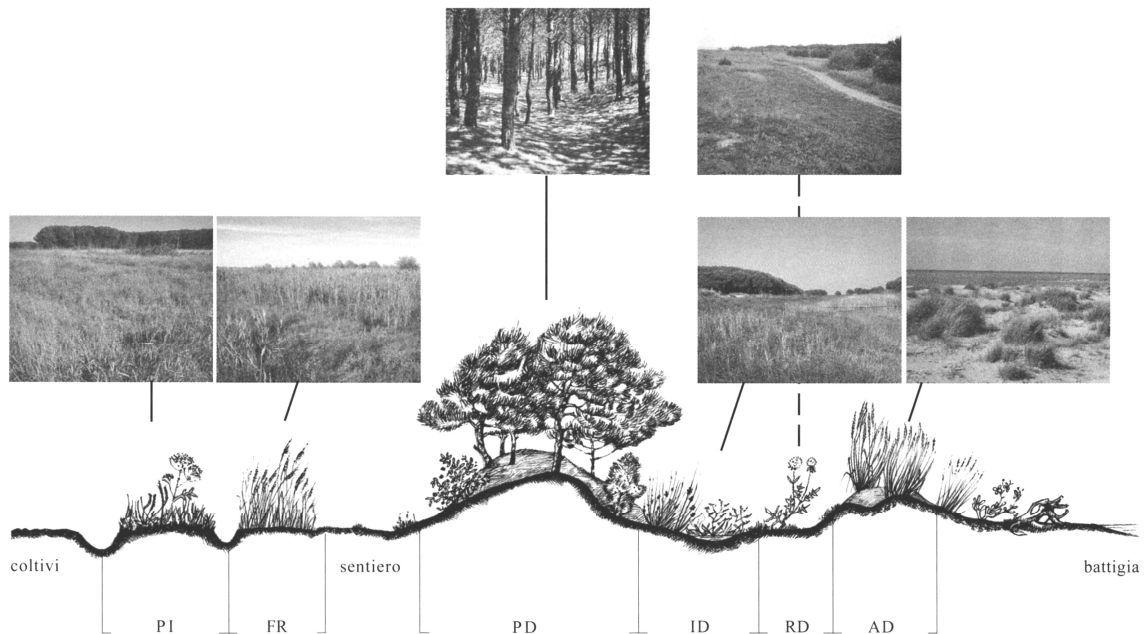


Figura 5: Esempio della successione degli ambienti litoranei di Vallevecchia. (GLEREAN, 2003).

Avanduna(AD). Dune bianche. Cordone dunale sabbioso costituito dalle prime dune stabilmente vegetate che si incontrano venendo dal mare, a distanza di circa sessanta metri dalla riva. In alcuni punti le dune superano i tre metri di altezza. La vegetazione è riconducibile all'*Ammophiletum* con l'intrusione di alcune specie ubiquiste; si rinvencono *Ammophila arenaria* (dominante), *Echinophora spinosa*, *Agropyrum junceum*, *Medicago marina*, *Oenothera biennis* (molto diffusa), *Eryngium maritimum*, *Xanthium italicum* (raro), *Silene vulgaris*, *Silene otites*, *Phleum arenarium* e *Dactylis glomerata*. Il suolo sabbioso è privo di alcuna differenziazione pedogenetica.

Composizione granulometrica: 99,4% sabbia, 0,6% limo. Parametri chimici del suolo (a 10 cm di profondità): H₂O 3,64%, Cl⁻ 0,007%, CaCO₃ 77,24%, C organico 0,01%. (GLEREAN, 2003).

Retroduna(RD). Dune rinsaldate, caratterizzate dall'altezza modesta e la superficie pressoché piana. E' la prateria arida. Ambiente contiguo al precedente, situato appena oltre le avandune. Vegetazione riferibile al *Tortulo ruralis-Scabiosetum argentae*; si rinvencono *Tortula ruralis*, *Brachythecium rutabulum*, *Tortella flavovirens*, *Pleurochaete squarrosa*, *Fumana procumbens*, *Ambrosia maritima*, *Ammophila arenaria*, *Scabiosa gramuntia*, *Medicago marina*, *Eryngium maritimum*, *Cenchrus longispinus*, *Cerastium semidecandrum*, *Erophila verna*, *Koeleria macrantha* ed un arbusto di *Rosa rugosa* di discrete dimensioni. E' un ambiente primitivo non adatto ad ospitare una vegetazione arborea, ma spesso interessato da impianti di pino marittimo. Questi raramente formano popolamenti compatti e denunciano chiari segni di deperimento, anche a causa del trasporto costante di salsedine da parte dei venti marini e di infiltrazioni di

acqua salata (DEL FAVERO e altri, 1989). Talvolta, in alternativa ai pini, si osservano impianti di siepi frangivento a tamerice, che hanno dato discreti risultati come prima barriera a protezione della vegetazione retrostante.

Suolo sabbioso più stabile e compatto di quello delle avandune, con maggior tenore in humus.

Composizione granulometrica: 99,4% sabbia e 0,6% limo. Parametri chimici del suolo (a 10 cm di profondità): H₂O 2,57%, Cl⁻ 0,011%, CaCO₃ 82,1%, C organico 0,12%. (GLEREAN, 2003).

Depressione interdunale umida(ID). Giuncheto. Avvallamento acquitrinoso retrodunale periodicamente sommerso, in comunicazione con una piccola area lagunare. Comunità vegetale complessa, riconducibile allo *Schoeneto-Erianthetum*; presenti *Schoenus nigricans*, *Juncus acutus* e *J. littoralis*, *Erianthus ravennae*, *Artemisia caerulescens*, *Allium suaveolens*, ma si trovano anche elementi provenienti dai salicornieti e limonieti vicini, come *Limonium serotinum*, *Aster tripolium*, *Arthrocnemum fruticosum* e *Plantago cornuti*. Presenti esemplari di *Pinus sp.* La copertura vegetale al suolo è pressoché totale, a differenza delle stazioni precedenti. Suolo molto umido, con buon tenore in humus, pressoché impermeabile.

Composizione granulometrica: 15,6% sabbia, 71,3% limo e 13% argilla. Parametri chimici del suolo (a 10 cm di profondità): H₂O 38,14%, Cl⁻ 0,22%, CaCO₃ 63,41%, C organico 0,86%. (GLEREAN, 2003).

Pineta (PD). Dune grigie. Sono le dune stabilizzate più interne, sulle quali si erge il vero e proprio popolamento forestale di pineta. Si tratta di formazioni "su orno-lecceta" (*Quercetalia ilicis*) e cioè popolamenti che sostituiscono la vegetazione naturale potenziale. Domina *Pinus pinea*, con esemplari di *Pinus pinaster* e *Pinus nigra*.

Bosco molto fitto, con strati erbaceo arbustivo praticamente assenti, in cui figurano sporadicamente *Rubia peregrina* e *Cephalanthera longifolia*. In radure ed in aree d'ecotono ai margini sono presenti esemplari di *Rubus fruticosus*, talvolta con buona copertura, e *Juniperus communis*. Suolo pressoché sabbioso, coperto da uno strato di lettiera di aghi che arriva allo spessore di alcuni centimetri.

Composizione granulometrica: 98,7% sabbia e 1,3% limo. Parametri chimici del suolo (a 10 cm di profondità): H₂O 12,03%, Cl⁻ 0,01%, CaCO₃ 76,61%, C organico 1,64%. (GLEREAN, 2003).

Fragmiteto(FR). Fitto canneto di superficie limitata. Si trova a margine di un'area bonificata attorno ai primi anni sessanta ed è separato dalla pineta da una strada sterrata. Tra questo e il sentiero vi è una zona che è stata interessata da imboschimento con specie igrofile planiziali, quali il pioppo bianco (*Populus alba*), olmo

campestre (*Ulmus minor*), orniello (*Fraxinus ornus*), olivo di Boemia (*Eleagnus angustifolia*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) e il salice bianco (*Salix alba*).

L'area a fragmiteto è dominata da una densa formazione a *Phragmites australis*, che si estende con una copertura del suolo quasi totale fino ad una scolina che segna il passaggio alla stazione successiva. Presenti anche *Schoenus nigricans*, *Claudium mariscus* (entrambi sporadici), *Molinia arundinacea*, *Allium suaveolens* e *Mentha aquatica*. Suolo particolarmente umido e ricco nella componente humico-argillosa. Altitudine piano campagna: cm -50 circa s.l.m..

Composizione granulometrica: 42,3% sabbia, 42,6% limo e 11,1% argilla. Parametri chimici del suolo (a 10 cm di profondità): H₂O 20,54%, Cl⁻ 0,019%, CaCO₃ 69,94%, C organico 0,74%. (GLEREAN, 2003)

Prato incolto(PI). Prato pingue rimaneggiato e in via di ricolonizzazione inserito in un'area incolta compresa tra due scoline, di cui quella più meridionale confina con il fragmiteto, mentre l'altra separa la stazione dalle aree del comprensorio aziendale di Valle Vecchia destinate alle attività agricole. Questa stazione deriva anch'essa da un'area bonificata che, attualmente, appare come un prato incolto in cui domina *Dactylis glomerata*, insieme ad *Agropyrum repens*, *Rumex obtusifolius*, *Plantago sp.* e *Verbascum sp.*.

L'assenza di una copertura vegetale stabile ed evoluta, insieme alla predominanza della componente sabbiosa, pur con l'aumento della componente organica, non hanno consentito una concreta evoluzione e differenziazione pedogenetiche. Altitudine piano campagna: cm -50 s.l.m..

Composizione granulometrica: 42,3% sabbia, 42,6% limo e 11,1% argilla. Parametri chimici del suolo (a 10 cm di profondità): H₂O 20,16%, Cl⁻ 0,12%, CaCO₃ 62,02%, C organico 0,46%. (GLEREAN, 2003).

4. LA PINETA DI VALLEVECCHIA

4.1 Cronologia degli interventi

1950 - 1970 – Rimboschimenti di *Pinus pinea* (in prevalenza) e *Pinus pinaster* per la protezione delle colture retrostanti.

1974 – L'ispettorato Dipartimentale delle Foreste di Treviso avvia lavori di ripuliture e spalcatore della pineta e lavori volti ad estendere verso il mare la vegetazione per consolidare la zona dunosa.

Utilizzo di talee di *Tamarix gallica* ed *Eleagnus angustifolia*, con impiego di recinzioni per impedire il turismo e limitare il vento.

Per le zone interne sono stati piantati: *Pinus pinea* L., *P. pinaster* L., *P. nigra* Arn., *Alnus cordata* Vill., *Quercus rubra* L., *Fraxinus ornus* L., *Ulmus* spp.

1988 – Progetto dell'Azienda Regionale Foreste (ARF) per la gestione delle pinete, mediante impianti di leccio e lavori di manutenzione al soprassuolo esistente. In particolare eliminazione delle piante morte, disseccate o non attecchite, ripulitura dal rovo, sottopiantagione di leccio eseguito mediante 530 piante in fitocella e rinfoltimenti delle fasce a tamerice, con tamerice locale, olivo di Boemia e olivello spinoso, per un totale di 800 p/ha per 4 ha.

Inoltre sono stati avviati diversi interventi per contenere gli attacchi di processionaria e blastofago.

1997 – “Ripristino e riqualificazione ambientale del comprensorio di Valle Vecchia” per il miglioramento dello stato colturale e fitosanitario grazie a diradamenti leggeri, bassi per eliminare le piante attaccate da blastofago e limitare gli incendi senza creare discontinuità della copertura arborea; in parte grazie ad abbattimento e abbruciamento del materiale infetto prima dello sfarfallamento di *Tomicus destruens* Wollaston.

Rinfoltimenti delle aree percorse da incendio o colpite da blastofago.

Sottopiantagioni per diversificare la flora della pineta, mediante l'utilizzo di piantine resistenti all'ambiente litoraneo allevate in contenitore, quali il leccio, pioppo bianco, carpinnella, sambuco rosso, ligustrello, ontano nero, ginepro, orniello, biancospino.

1998 – Diradamento leggero e basso a scopo fitosanitario e per prevenzione agli incendi. L'intervento ha riguardato prevalentemente 2 zone interessate da *Tomicus destruens*. Sono state prelevate 280 p/ha con diametro inferiore a 15 cm.

1999 – “Piano economico di riassetto forestale della pineta di Valle Vecchia”, periodo di validità 1999-2008.

Nel piano si sono previsti interventi tesi alla riduzione della densità, leggeri e diluiti nel tempo, per il mantenimento del popolamento attuale e l'aumento della stabilità; ed interventi volti a garantire l'affermazione dei soggetti insediati con le sottopiantagioni realizzate negli anni passati.

2000-2001 Studio sulle condizioni fitosanitarie della pineta, eseguito dal dott. Fabio Stergulc.

2001-2006 - Tagli di diradamento e tagli fitosanitari in pineta, con relative sottopiantagioni, previsti dal piano di assestamento, per un totale di 5017 piante di *Pinus pinea* L., corrispondenti a 548 mc, realizzati nell'ambito dei diversi stralci del primo e del secondo progetto generale di Riqualficazione Ambientale del comprensorio di Valle Vecchia.

2003 – Progetto LIFE 03/NAT/IT000141 “azioni concentrate per la salvaguardia del litorale veneto”, che interessa aree SIC e ZPS della regione Veneto facenti parte della Rete Natura 2000.

2004 – “Piano antincendio boschivo per la pineta di Valle Vecchia”, redatto dal dott. Enrico Piva.

4.2 Autoecologia dei pini

L'impianto artificiale, che oggi risulta esteso su una superficie di circa 51 ha, è composto da *Pinus pinea* (dominate) e *P.pinaster*, con qualche individuo di *P.nigra*.

Il pino domestico è stato piantato su una fascia situata immediatamente a ridosso delle colture, ad una distanza dalla linea di battigia che oscilla tra i 200 e 250 metri. Il pino marittimo, invece, occupa le fasce più vicine al mare.

Questi due pini considerati mediterranei, lo sono in realtà solo in parte. Infatti, le loro caratteristiche ecologiche non li rende del tutto idonei ad occupare la regione costiera dell'Alto Adriatico.

Il pino domestico è tra i due quello che presenta meno adattamenti al clima mediterraneo, se non per la maturazione triennale del seme, dovuta alle ripetute stasi invernali ed estive e la germinazione in periodo non siccitoso. (DEL FAVERO e altri, 1989). Comparato agli altri due pini mediterranei, è sicuramente il meno efficiente nell'uso dell'acqua, questo a causa delle maggiori perdite per traspirazione cuticolare che lo rende meno resistente all'aridità.

La sua capacità di sopportare le avversità dipende comunque dallo spazio disponibile per ciascun soggetto. Infatti la crescita radicale risulta essere robusta e fittonante solo nei i primi anni, mentre negli adulti l'apparato radicale diventa breve e grosso e la massa di radici si concentra in superficie (BERNETTI, 1995), iniziando ad esplorare ampi spazi che si estendono ben oltre la dimensione della chioma. Se vi è spazio disponibile, il rifornimento è assicurato, ma se vi è forte competizione tra soggetti vicini, la poca disponibilità d'acqua costringe la radice a riprendere la crescita verso il basso, dove spesso incontra falde salmastre o forti umidità, mal sopportate dal pino domestico. Naturalmente l'alterazione dell'apparato radicale si ripercuote sulla chioma che in questo caso assume la tipica forma "a candelabro", dovuta all'autopotatura dei rami basali.

E' proprio il caso della pineta di domestico di Vallevicchia, dove l'elevata densità degli esemplari di pino ha impedito anche lo sviluppo del sottobosco, caratterizzato da uno spesso strato di aghi indecomposti per vari centimetri di spessore (fig 6). Questi anche se risultano essere una protezione contro l'inacidimento, contribuiscono poco alla fertilità del suolo. Inoltre la lettiera, se scoperta velocemente, tende a mineralizzarsi in breve tempo, favorendo l'ingresso del rovo.



Figura 6: lettiera di pino.

Il pino marittimo, come il precedente, non presenta particolari adattamenti alle condizioni di stress idrico, ma ha dimostrato di resistere meglio all'aerosol marino, risultando prima specie arborea adatta come frangivento nel fronte-mare (DEL FAVERO e altri, 1989).

In Vallevicchia costituisce le pinete "su prateria arida" e "su giuncheto", nelle quali raramente forma popolamenti compatti. La scarsa densità è dovuta ad impianti localizzati e radi, e alla presenza di condizioni edafiche difficili (salinità, aridità), che non ne hanno consentito un normale accrescimento. Infatti, solo alcuni esemplari hanno raggiunto dimensioni subadulte, mentre molti altri sono deperiti o nanizzati. In queste condizioni si osserva nel sottobosco la presenza diffusa di specie autoctone che si avvantaggiano dalla sufficiente disponibilità di luce e dallo scarso apporto di lettiera del pino, consentendo il riconoscimento dell'originaria copertura.

La figura 7 individua le diverse zone a pineta "su".

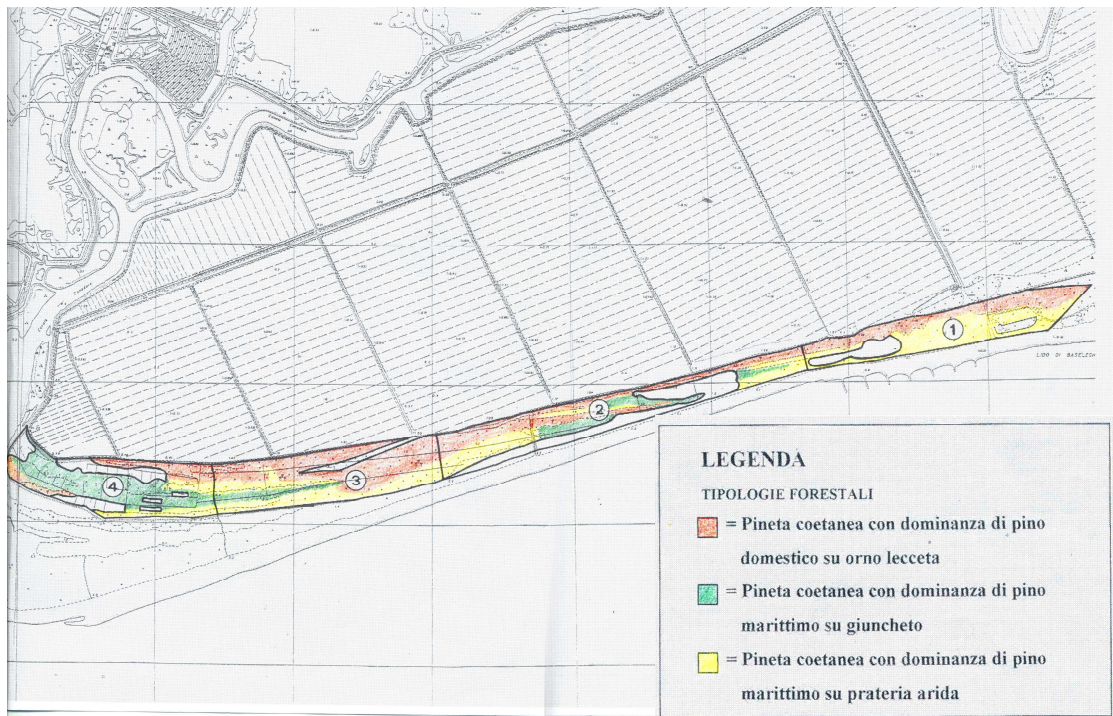


Figura 7: Pianta delle tipologie di pineta “su”, estrapolata dal piano economico di riassetto forestale (BERTAZZON, 1999).

4.3 Situazione fitosanitaria

Le pinete litoranee manifestano sintomi più o meno gravi di deperimento lungo tutti i litorali italiani. Queste zone a diretto contatto con il mare sono ambienti ecologicamente critici, definiti vere e proprie “zone di tensione” tra terra e mare: la modificazione continua delle linee topografiche di costa, vicende alterne di apporto e asporto di sabbie da parte del vento e del mare, il trasporto costante di salsedine da parte dei venti marini, fenomeni ricorrenti di allagamento e infiltrazione di acqua salata, rendono molto difficili le condizioni di vita alle forme vegetali che non abbiano acquisito uno specifico adattamento a questo ambiente.

Nel caso particolare del Veneto, la forzata presenza dei pini mediterranei, deve affrontare anche il problema della Bora, che impone un clima difficile nei mesi invernali rispetto alle altre pinete italiane. (DEL FAVERO, 1989).

La pineta di Vallevicchia è stata sottoposta ad uno studio sulle condizioni fitosanitarie nel 2001 – 2002. Nel documento la pineta è definita “*in condizioni ecologicamente pericolanti (...) un soprassuolo fortemente esposto al possibile manifestarsi di eventi parassitari anche più gravi di quelli già ora in atto*”. (STERGULC, 2001).

Nel 2001, il soprassuolo soggetto a deperimento è stato stimato attorno al 6% dell’intera superficie boscata, “*La situazione può apparire non particolarmente grave, ma desta un certo allarme la condizione di perdurante sofferenza della parte orientale, i cui inizi sono certamente precedenti al 1990*” (STERGULC, 2001).

Nella parte orientale, infatti, si trova concentrata la quasi totalità dei focolai di deperimento, questo a causa dei maggiori casi di ristagno idrico e del viale di accesso principale che si trova proprio in questa parte della pineta. Quest'ultimo fatto ha causato una più intensa pressione turistica per un lungo periodo in cui non vi erano praticamente limiti all'accesso del pubblico e degli automezzi all'interno del soprassuolo, favorendo la moltiplicazione delle occasioni di danno al suolo, agli apparati radicali e ai fusti.

In dettaglio, lo studio ha indicato come principale elemento di rischio tra gli insetti xilofagi, *Tomicus destruens*, anche se momentaneamente ha solo ruolo marginale. La sua presenza, oltre che dalla quantità di pini deboli, è favorita dalla presenza di *Pinus pinaster* ai margini della pineta di domestico, che offre accoglienti siti di svernamento.

La causa principale di deperimento generale si deve, invece, ai marciumi radicali causati dal micete *Heterobasidium annosum*.

Lo studio riporta i fattori di rischio che bisogna tenere in considerazione per la gestione della pineta di Vallevecchia:

- Caratteristiche compositive e strutturali del soprassuolo. La pineta è stata posizionata su terreni molto poveri e a tratti viziati da condizioni di ristagno e probabilmente da infiltrazioni di acque salse in falda. L'impianto comunque ha avuto un esito discreto, ma la mancanza di cure colturali ha poi compromesso irrimediabilmente lo sviluppo di una compagine equilibrata di pino domestico. Il popolamento è troppo denso e le chiome dei pini sono ormai molto compresse e scarsamente reattive agli interventi di diradamento, che per questo motivo vengono giustamente eseguiti con molta prudenza. Inoltre, la principale specie edificatrice, il pino domestico, si trova qui a vegetare ai limiti settentrionali del suo areale, in un litorale esposto a venti invernali molto freddi.
- Estremi climatici. Costituiscono un altro importante fattore di rischio, che possono favorire, con l'indebolimento o morte delle piante, situazioni a dir poco favorevoli ai patogeni. Non solo per quanto riguarda il freddo, ma anche i periodi siccitosi, che causano stress idrici ampliati dal forte drenaggio del suolo e dalla densità dei soprassuoli, che innescano una drammatica concorrenza tra i pini per l'acqua e i nutrienti, rendendo le piante vulnerabili agli attacchi degli insetti e, a livello del suolo, dei funghi, in particolare l'*Armillaria* e l'*Heterobasidium annosum*.
- Interventi dell'uomo. Anche se è ormai passata la fase storica del turismo selvaggio degli anni '80 e '90, rimane il rischio di incendio doloso o colposo, direttamente legato alla frequentazione del pubblico, e

rappresenta una possibile causa di primaria importanza per lo sviluppo di infestazioni di insetti corticicoli.

- Stato di abbandono delle aree private. Le parti di soprassuolo di proprietà privata lungo la fascia di pineta rivolta verso l'entroterra, nonché le superfici ricadenti nel demanio (fig.8), sono caratterizzate dalla presenza di un gran numero di pini morti o moribondi. Su questo materiale si formano e si accumulano pericolose cariche di inoculo di patogeni e possono succedersi generazioni di insetti xilofagi in grado di avviare pericolose pullulazioni. *“E' necessario che la bonifica sia effettuata su tutte le superfici interessate dal deperimento, siano esse di proprietà pubblica o privata. Non ha alcun senso il risanamento parziale che si arresta davanti ad un confine di proprietà che non ha ovviamente alcun significato per gli organismi patogeni”* (STERGULC, 2002).

In natura molti fenomeni patologici a danno dei boschi si risolvono spontaneamente per l'intervento dei fattori di regolazione naturali, il fatto che nel sito si sia riscontrata una situazione orma cronica di deperimento va intesa come un sintomo di grave squilibrio della cenosi, che non è adeguatamente espressa con le perdite finora subite e richiede un'attenzione particolare per evitare i rischi connessi ad un acceleramento dei processi patologici in atto (STERGULC, 2002).



Figura 8: Pianta dei tipi di proprietà della zona litorale (ROSSETTI V.).

4.4 Ripartizione particellare

Dopo il via del progetto di riqualificazione è stato realizzato il Piano Economico di Riassetto Forestale, approvato nel 1999 con scadenza nel 2008.

All'interno del piano sono state individuate tre categorie di bosco con presenza di pino.

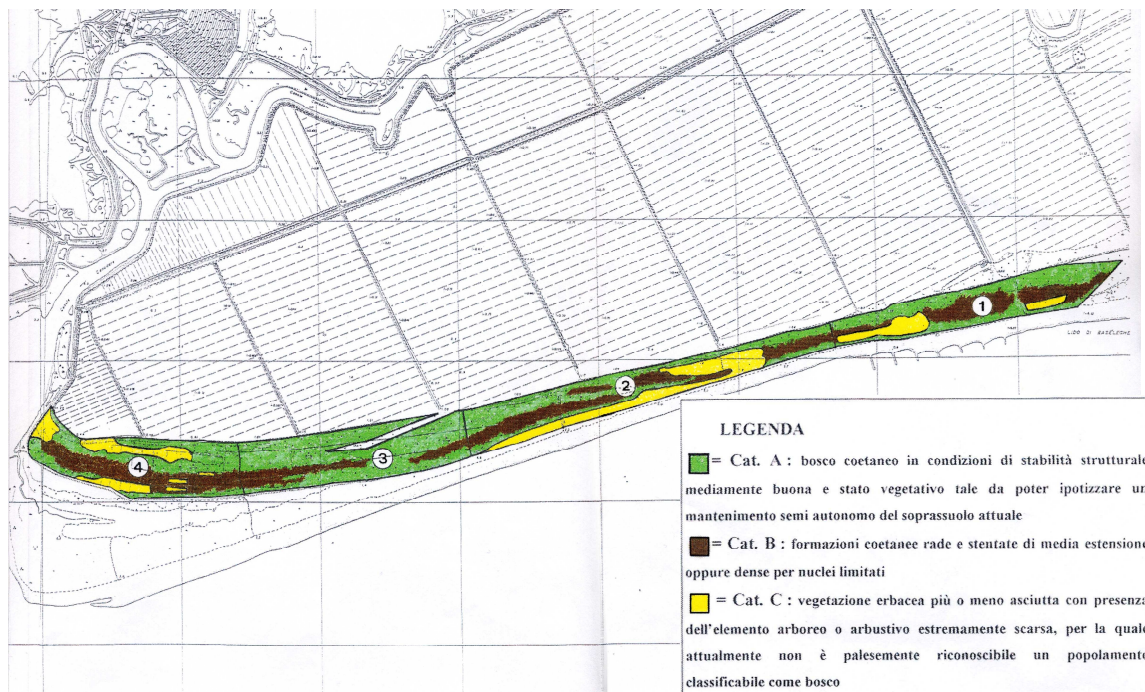


Figura 9: Pianta delle categorie di bosco, allegato del piano di riassetto forestale (BERTAZZON, 1999).

La categoria A rappresenta la pineta di pino domestico e buona parte di quella più giovane a pino marittimo. La categoria B racchiude la pineta a marittimo prevalente, soprattutto delle zone più prossime al mare, mentre la C, rappresenta le zone a destinazione colturale di prateria. Queste ultime sono soggette ad imboschimento naturale e quindi non coinvolte nella gestione diretta dell'area per quanto riguarda gli imboschimenti.

Le aree indicate dai numeri e separate da sezioni trasversali rappresentano invece le particelle, individuate a esclusivo scopo strumentale per la gestione. Infatti, all'interno della stessa particella possono essere individuati differenti caratteri della roccia madre, del suolo e soprassuolo, e quindi non potrebbero rappresentare le unità di trattamento, individuate invece dalle categorie.

5. INTERVENTI SPERIMENTALI

5.1 Progetto LIFE NATURA

Nel 1997, con il progetto “Ripristino e riqualificazione ambientale del comprensorio di Valle Vecchia”, iniziarono gli interventi di rimboschimento con lo scopo di conservare ed incrementare la biodiversità del sito. Gli stessi obiettivi furono perseguiti a partire dal 2004 con il progetto europeo “Life NATURA”.

Lo scopo di questo progetto è di favorire la progressiva naturalizzazione verso cenosi più stabili e diversificate, senza pregiudicare in modo brusco l’esistenza e l’estensione delle pinete, anche in considerazione del ruolo protettivo e turistico-ricreativo da esse esercitato.

L’obiettivo gestionale prefigge di procedere per fasi progressive, avendo come risultato immediato la compresenza di diverse formazioni vegetali nello stesso cordone dunale, incrementando in tal modo la naturalità, il pregio ambientale e la stabilità ecologica della pineta.

La rimozione completa della pineta non è tecnicamente praticabile perchè il successo delle sottopiantagioni dipende dal corretto equilibrio della quantità di luce e ombra. Inoltre la pineta è soggetta a vincolo¹.

Le attività di forestazione non sono eseguite in aree di radura o occupate da fitocenosi naturali o paranaturali afferenti agli habitat di interesse comunitario.

Nelle sottopiantagioni sono utilizzate specie autoctone arbustive come la fillirea, crespino, Ionicera, biancospino e ligustro, ed arboree quali il leccio e la roverella. L’orniello desta qualche dubbio a causa della scarsa crescita riscontrata negli anni passati.

Si individuano due linee gestionali, la prima che riguarda la zona a prateria arida e giuncheto e la seconda quella dell’orno-lecceto.

Nel primo caso si asseconda la naturale ripresa della vegetazione erbacea autoctona continuando ad operare generali diradamenti, cercando di portare il popolamento forestale verso densità sempre più ridotte, anche fino a poche centinaia di p/ha (200-300). Nel caso di esemplari di pino ancora poco sviluppati si favorisce lo sviluppo della naturale forma delle chiome evitando di allevare soggetti a candelabro. Nel contempo si ha cura di non perdere superficie forestale, in quanto habitat “prioritario” e tutelato dalla normativa vigente. La condizione ottimale da raggiungere è un compromesso/equilibrio tra i due aspetti, l’arboreo (rado) e l’erbaceo (completamente tapezzante), che coesistono garantendo l’importante funzione paesaggistica e naturalistica delle pinete.

1) Vincolo tutela ambientale (L.R. 14/92 – L.R. 19/93).

In questi ambienti, come già specificato sopra, si evita la piantagione di nuove specie forestali, comprese quelle dell'orno-lecceta.

Qui la presenza del pino, risulta in netto contrasto con le caratteristiche ambientali e con la flora spontanea, oltre che con le esigenze ecologiche dei pini stessi. E' opportuno quindi, liberare le superfici mettendole a disposizione delle cenosi erbacee di interesse naturalistico, diversificando l'ecosistema forestale, favorendo le latifoglie, dove presenti e l'effetto ecotonale.

E' importante effettuare lo sgombero del materiale tagliato e gestire eventualmente le superfici diradate prevedendo manutenzioni a carico del rovo.

Si è prevista la rimozione dei pini anche nelle zone a *Juniperus communis* L., procedendo alla ricostruzione del ginepreto con l'impianto di giovani esemplari coltivati in vivaio a partire da seme di idonea provenienza costiera locale.

Nel secondo caso, quello riguardante l'area potenziale dell'orno-lecceta, i suoli sono stati profondamente alterati verso caratteristiche stazioni tipicamente forestali. In questo tipo di pinete si mantiene la copertura forestale indirizzandola gradualmente verso quella dell'orno-lecceta litoranea. Questa, nel lungo periodo potrà assolvere le funzioni protettive e paesaggistiche fino ad ora svolte dai pini.

5.2 Gli scopi

Gli interventi sperimentali vengono eseguiti con l'intenzione di verificare ed analizzare le potenzialità d'accrescimento e di rinnovazione delle latifoglie in aree della pineta con diverse densità.

Si ricercano perciò i parametri strutturali del soprassuolo attuale che permettono un maggior attecchimento e accrescimento delle piantine messe a dimora, garantendo contemporaneamente la stabilità della pineta.

Lo studio effettuato a Vallevicchia intende fornire dei consigli pratici di gestione sulla base dell'osservazione critica dell'evoluzione di questa prova, utili al lavoro dei tecnici forestali e specifici per la pineta in esame.

5.3 Materiali e metodi

Nell'inverno a cavallo del 2003 – 2004, l'Azienda Pilota e Dimostrativa Vallevicchia, ha dato vita al progetto sperimentale attraverso i tecnici forestali, gli operai e i mezzi forniti da Veneto Agricoltura.

Tra le specie dell'orno-lecceta è stato scelto il leccio. Questa è una specie sclerofilla sempreverde che, per la sua frequenza, statura e dominanza, risulta essere la più

qualificante del Mediterraneo occidentale. La sua resistenza al gelo, con danni alle foglie a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ e al fusto a $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$, la rende adatta anche agli ambienti freddi, permettendole di sopportare gli abbassamenti di temperatura dovuti al vento di bora, che limita la diffusione di altre specie mediterranee come il pino d'Aleppo, nella regione dell'Alto Adriatico.

L'ottimo di vegetazione rispetto all'umidità si colloca in climi con almeno 800 mm di pioggia l'anno. Dal punto di vista edafico risulta essere simile al pino, preferendo suoli sabbiosi e ben drenati.

Altra fondamentale caratteristica che rende il leccio idoneo alla sottopiantazione in pineta è la sua indole sciafila, che gli consente di crescere anche sotto copertura.

Nel caso della pineta di Vallevicchia si è dovuto ricorrere alla rinnovazione artificiale del leccio per la mancanza di soggetti portaseme nell'area.

Le piantagioni hanno interessato quattro aree di saggio di forma quadrata delle dimensioni 25x25 m. Queste sono state create nella terza particella, dove la densità della pineta risulta più omogenea e sprovvista di sottobosco.

Le aree sono state interessate tutte da diradamenti, perchè in precedenti prove si è riscontrata una ridotta crescita degli individui messi a dimora in situazioni di pineta densa. L'intensità di diradamento è stata differente per ogni area di saggio, in questo modo si sono potute ottenere quattro diverse realtà, permettendo di evidenziare la più adatta per la sostituzione graduale del soprassuolo.

5.4 Misurazioni

In ognuna delle quattro aree (625 m^2), prima della sottopiantazione è stato effettuato il cavallettamento totale per ottenere la distribuzione delle piante nelle diverse classi diametriche, l'area basimetrica e il diametro medio, calcolato come il diametro della pianta con area basimetrica media.

Nel 2003 è stato effettuato il taglio di diradamento nelle quattro superfici, prelevando un terzo dell'area basimetrica in due aree e due terzi nelle altre due.

Le quattro aree presentavano diametro medio uguale a due a due e si è scelto di alternare l'intensità di diradamento in modo da ottenere quattro realtà differenti.

Lo stesso anno sono state messe a dimora le piantine di leccio (circa 2500) ad una distanza di un metro l'una dall'altra, disposte per file distanziate anch'esse di un metro.

Nel 2005, dopo un anno dalla piantagione, le piantine di leccio sono state misurate per la prima volta. Nell'Agosto del 2006 sono state misurate nuovamente, ottenendo l'altezza media per ogni area. Nell'Aprile del 2008 sono state rimisurate una ad una con l'uso della cordella metrica. Misurata anche l'area basimetrica dei pini.

Per ottenere informazioni sulla distribuzione dei dati all'interno dell'insieme delle altezze misurate in ogni area, è stato utilizzato uno degli indici di variabilità più usati: lo scarto quadratico medio.

5.5 Elaborazione dati e risultati

Dalla relazione del dott. Darderi (2006), si può risalire all'originale densità del soprassuolo e compararla con la densità attuale.

A causa di alcune incongruenze tra le misure del 2008 e 2006, si è preferito non tenere in considerazione le aree basimetriche misurate subito dopo il diradamento.

Area 1	situazione iniziale	rilevamenti del 2008
n° piante	71	46
area basimetrica (m ²)	3,3	2,6
area basimetrica ad ha (m ²)	52,8	41,6

Area 2	situazione iniziale	rilevamenti del 2008
n° piante	81	26
area basimetrica (m ²)	3,7	1,6
area basimetrica ad ha (m ²)	59,4	25,6

Area 3	situazione iniziale	rilevamenti del 2008
n° piante	43	31
area basimetrica (m ²)	2,5	2,2
area basimetrica ad ha (m ²)	40,2	35,2

Area 4	situazione iniziale	rilevamenti del 2008
n° piante	46	12
area basimetrica (m ²)	2,7	1
area basimetrica ad ha (m ²)	43,2	16

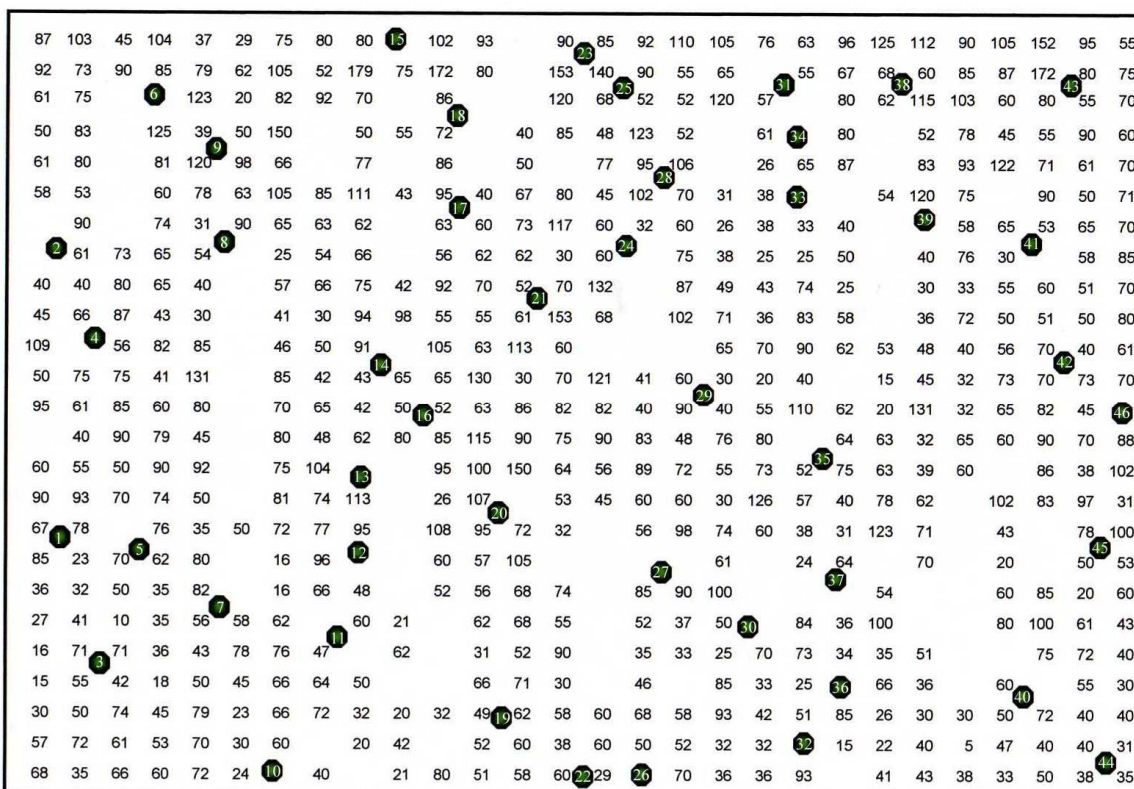
Tabella 1: Confronto tra le aree basimetriche prima e dopo il diradamento

Nelle aree 1 e 3, il taglio di diradamento ha interessato circa 1/3 dei pini che inizialmente erano presenti; nelle aree 2 e 4 il diradamento ha invece interessato circa i 2/3.

In ogni area sono state contate e misurate le piante di leccio di pino per creare quattro mappe riportanti, approssimativamente, la posizione di tutte le piante.

A causa della mancanza di dati non si è potuto rilevare l'accrescimento dei fusti dei pini in risposta ai diradamenti del 2003. Per riparare a ciò, sono state effettuate le misurazioni e sono stati riportati tutti i dati relativi ai diametri. Questi potranno essere utilizzati per i prossimi rilievi, per verificare la reale risposta delle piante di pino liberate dalla concorrenza delle piante vicino.

AREA1



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
20,6	27,5	26,9	33,6	26,5	27	39,9	26	28	26,2	25,6	22,2	24,1	26,5	22	28,5	25,7	25	28,3	23,5	23,6	26	30
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
24,2	28,5	27,5	27	25,2	31	24	24,5	22	29,8	23,8	27,4	31,3	28,6	27	28,1	29,5	22,7	27,5	29	26,5	22,3	24,5

Figura 10: Disposizione delle piante nell'area di saggio n°1 con relativi diametri.

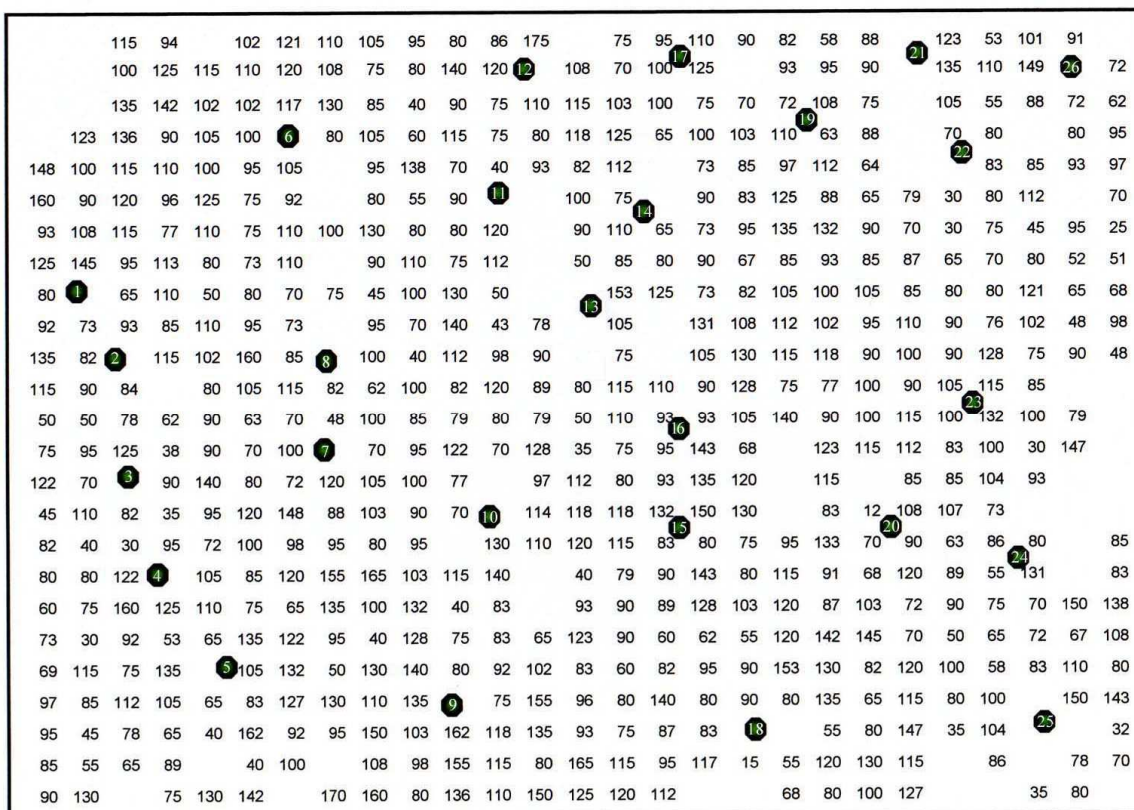
Come si nota dalla figura 10, l'area 1 risulta essere la più densa tra le quattro, con 46 piante di pino. Si nota anche come la disposizione dei pini sia abbastanza equilibrata, ripercuotendosi sulle altezze dei lecci che risultano essere modeste rispetto alle altre aree.

A causa dell'elevata copertura non si è verificata un'entrata importante da parte della flora spontanea.



Figura 11: densità nell'area 1.

AREA2



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
32,2	31	26	28,6	26,1	25,5	27,5	29,4	32,7	27,5	31	29,2	25,7	27	25,2	27,7	25,6	28,7	30	24	23	23	23,3	37,2	31	22,5

Figura 12: Disposizione delle piante nell'area di saggio n2 con relativi diametri.

L'area 2 risulta avere una copertura a macchia di leopardo, favorendo un eterogeneo accrescimento, come si nota anche dal valore dello scarto quadratico medio, il più elevato delle quattro aree (tabella 3).

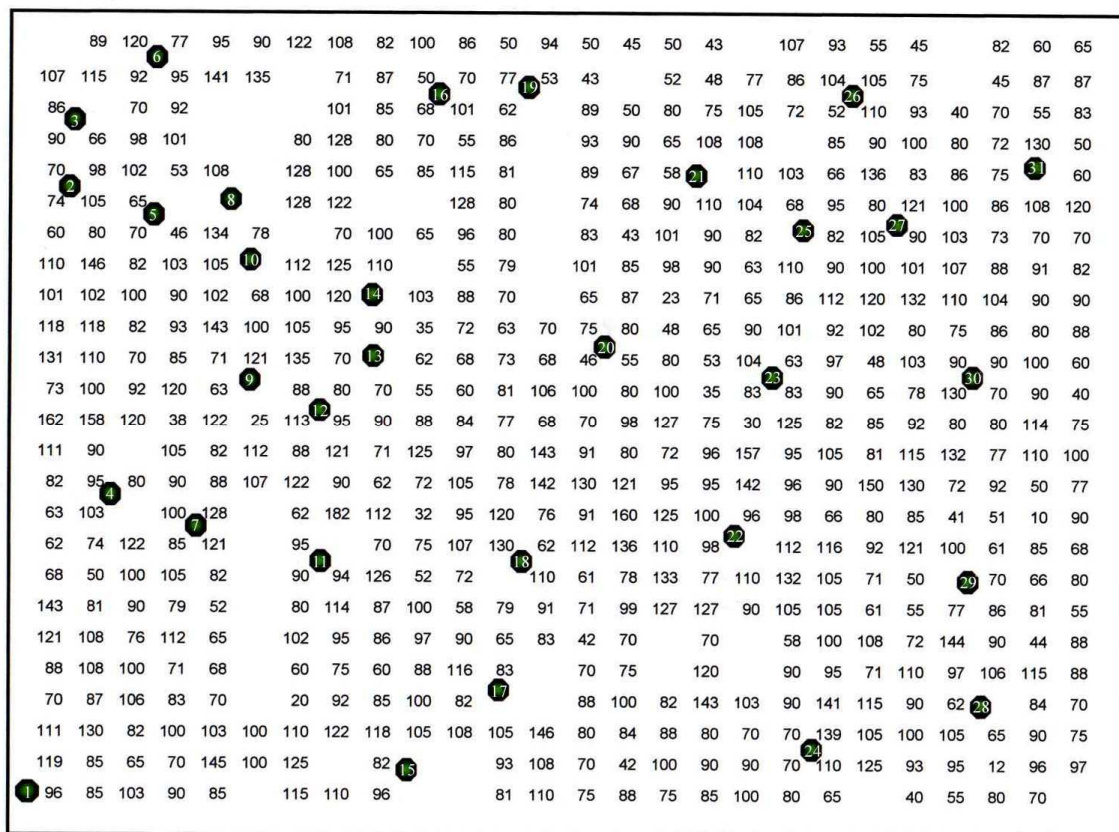
In quest'area l'entrata della flora spontanea è risultata la più abbondante, soprattutto per quanto riguarda il rovo che, in alcuni casi, è cresciuto a discapito delle piantine di leccio.

Per la raccolta dei dati si è reso necessario effettuare una leggera ripulitura dal rovo, concentrato (guardando la figura 12) nella parte alta, centrale e destra.



Figura 13: densità nell'area 2.

AREA 3



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
24,7	24,1	23,5	25,2	29,2	26,9	35	26,1	38,6	27	28,3	30,8	27,2	33,7	31	23,8	29,2	37	27,8	32,4	22,3	34,1	38,8	35	26,2	24,5	22,2	29	36	32	29,9

Figura 14: Disposizione delle piante nell'area di saggio n°3 con relativi diametri.

Anche quest'area, come l'area 1, è stata interessata da uno scarso prelievo di pini che ha causato un ridotto accrescimento dei lecci, anche se maggiore dell'area 1.

Le piante di pino risultano essere disposte in modo piuttosto eterogeneo, con la creazione di radure (guardando la figura 14) nella parte destra e alta. Queste zone sono soggette all'entrata di rovo, anche se in modo lieve.



Figura 15: densità nell'area 3.

AREA 4



125	87	77	80	65	67	110	98	52	90	70	80	85	87	90	80	100	117	120	122	75	86		
138	78	62		68	92	110	95	90	92	92		92	105	110		115	122	115	43	77	105	106	
85	135	62	65		105	138	128	50	92	68	80	115	110	85	98	100	80	60	105	11	90	80	
80	90		95	40	87	68	193	90	105	78	118	112	115	95		91	92	47	61	106	90	129	
93	79	2		91	80	92	70	88	95	100	100	95	85	120	122	97	107	90	51	70	102	75	
97	75	110	100	91	71	90	80	5	98	90	70	100	111	98	112	118	103	80	143	110	112	75	83
116	80	130	90	122	105	87	100	94	62	55	100	143	75	98	98	118	97	97	102	118	110	119	
128	160	135	68	81	70	100	112	90	85	75	95	118	125	110	145	95	140	108	9	130	70	115	121
115	93	102		60	95	100	88	50	95	95	50	88	120	108	125	98	137	50	92	98	95	117	
108	151	92		110	98	75	4	123	93	110	70	80	82	100	7	131	127	98	58	90	114	141	110
135	98	34	77	91	83	100	98	66			40	148	75	100	110	80	112	68	71	103	98	110	
110	68	1	73	125	90	110	70	62	125	80	93	80	75	105	80	90	70		65		79	90	110
90	77	95	105	58	89	92	62	80	128		72	80		68		65	105	60	100	122	137		
95	61	53	65	55	80	50	53	108	100	70	117	105		90	82	93	40	92	50	10	82		
145	70	63	110	70	72	98	106	78	105		62	35				115	79	25	66	140	95	123	
138	100	110	50	55	92	130	180	152	85	125	30	105		60	73	137	80	115		48	115	112	
68	109	83	58	68	98	140	3	132	152	55	100	105	120	95	93	107	77	90	50	83	82	85	
100	73	104	100	108	172	140	120	100	158	89		136	120	130	115	155	88	120		90	108	86	
	122	155	73	92	100	108	113		90	190	153	92		100	120		136	127	92	77	63	125	
	118	132	40	65	123	143	95	98	92	77		120		112	110	155	136	121	122	70	112	50	
113	55	90	70	151	108	85	85	120	113		60	90	80	122	140	65	143			126	90	73	80
31	80	65	78	95	132	162	146	112	6				92	120		135	130	8	106	117	95	120	60
70	110	85	132	120	150	121	85	114	160	128	88	95		164	157	128	75	83	140	118	88	120	
124	107	105	145	60	132	110	75		85	90	90		70	140	135	125	85	85	122	97	100	60	
110	114	118	160	70	110	57	90	113	108	112	125	108	95	40	110	157	93	96	70	110	92	65	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28,5	25,9	35	32,6	36,1	35	34,4	27,1	34	34,6	35,9	29,8

Figura 16: Disposizione delle piante nell'area di saggio n°4 con relativi diametri.

L'area 4 risulta essere la più rada, sia per quanto riguarda le piante di pino che quelle di leccio. Anche se non siamo a conoscenza del numero iniziale di lecci, il numero che attualmente è stato registrato nelle altre aree risulta essere di gran lunga superiore. Inoltre si sono verificati alcuni casi di schianto: *“qualche sradicamento (...) si è verificato in una delle due aree con prelievo dei 2/3”* (DARDERI, 2006).

Qui non è presente rovo, ma l'entrata di alcune piante tipiche delle zone a prateria, fa pensare ad una tendenza evolutiva verso questa formazione.



Figura 17: densità nell'area 4.

Nei seguenti schemi sono state riportate quattro categorie di altezze, in questo modo risulta più semplice comparare le varie situazioni.

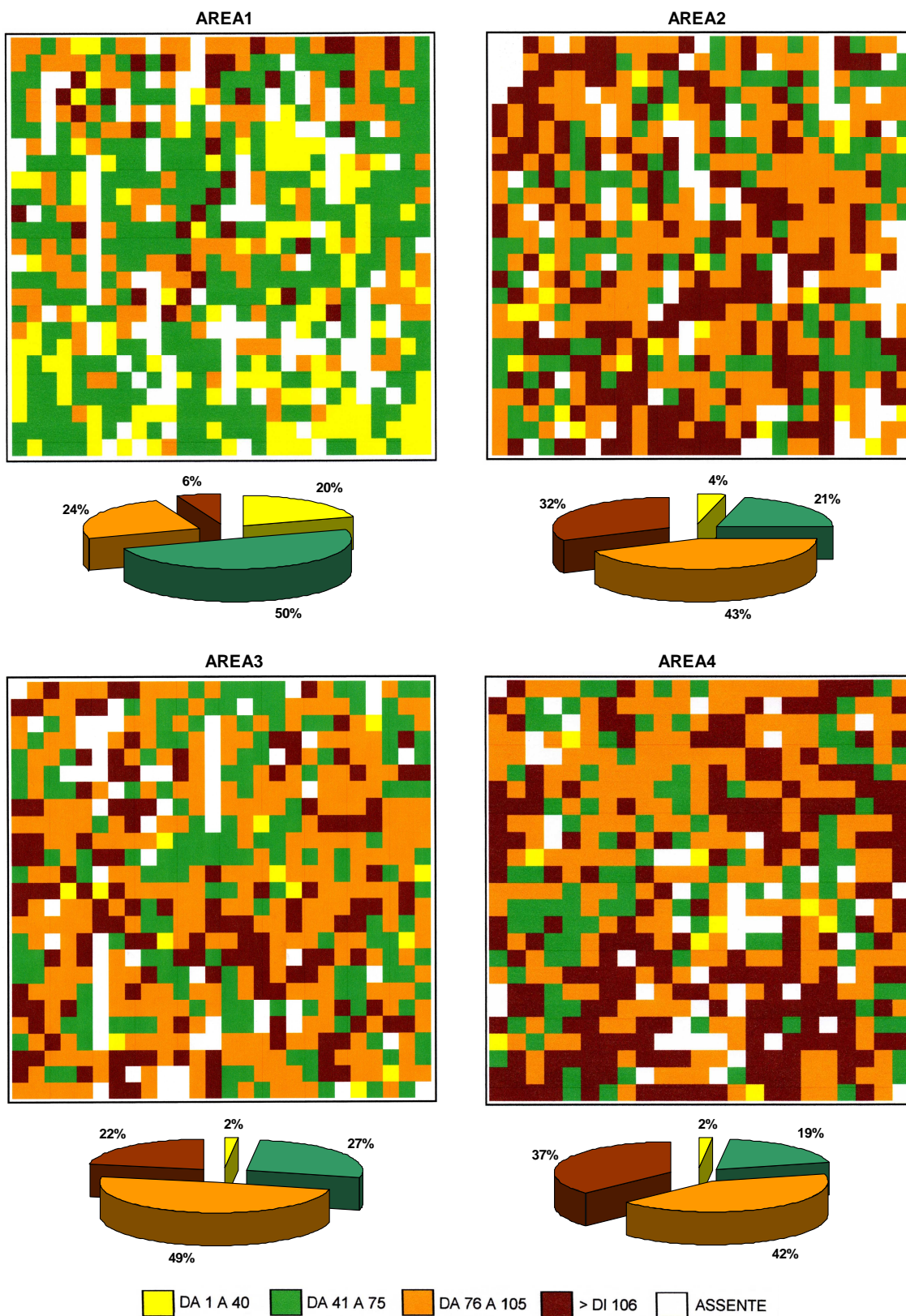


Grafico 1: griglia rappresentativa della distribuzione delle altezze in cm nelle quattro aree, con relative percentuali.

Si nota che, nell'area 1, l'elevata densità ha causato una crescita ridotta rispetto alle altre aree, infatti il 70% delle piantine di leccio misura meno di 76 cm. Nelle aree 2 e 4 invece sono concentrate le migliori percentuali di accrescimento dovute, come già detto, al maggior diradamento. In queste due aree le piantine più alte sono concentrate nelle zone dove vi è una situazione di luce diffusa, mentre nelle zone a luce diretta si sono riscontrate invasioni di rovi nelle zone di piccole radure (nel caso dell'area 2) o la crescita di specie proprie della prateria, dove le radure sono state più ampie (nel caso dell'area 4).

La figura 18 riporta invece la media delle altezze di recente misurate, comparate con quelle del 2006, e l'altezza massima per ogni area.

Si può notare come le altezze massime maggiori siano concentrate nelle aree 1 e 3, questo può sembrare in contrasto con quanto detto sopra, ma analizzando l'altezza media del 2008 rispetto al 2006 si nota che gli accrescimenti maggiori si sono verificati effettivamente nelle aree 2 e 4, rispettivamente con un aumento di 29,4 cm e 25,2 cm.

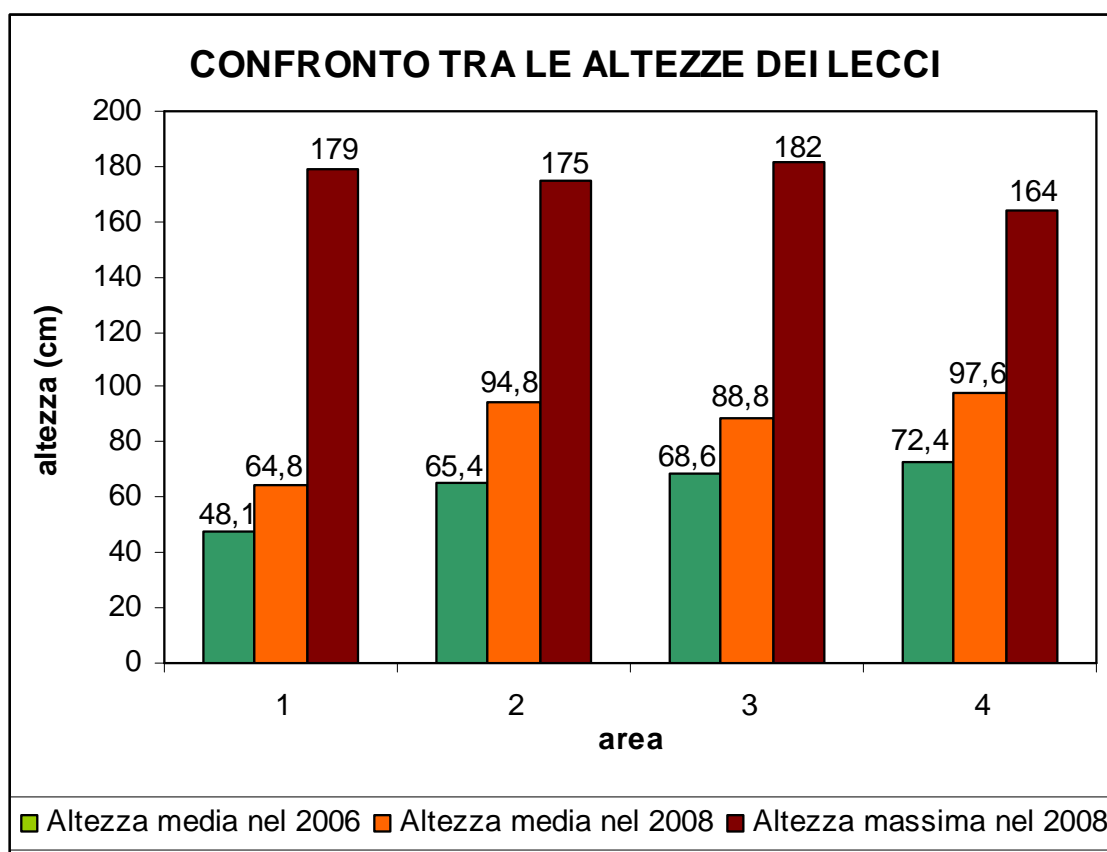


Figura 18: Confronto tra gli accrescimenti nelle 4 aree.

Di seguito viene riportata una tabella degli scarti quadratici medi, questi permettono di fornire informazioni sulla distribuzione dei dati all'interno delle aree. Cioè fornire, per ogni area, un quadro più preciso della distribuzione delle altezze.

Naturalmente le aree con i valori più alti risultano essere quelle che presentano al loro interno diverse situazioni di luce, diffusa e diretta.

	area 1	area 2	area 3	area 4
numero piante	587	592	587	525
scarto quadratico medio	27	28	24,8	27,2

Tabella 2: scarto quadratico medio delle 4 aree.

5.6 Ingresso della flora spontanea

Come già detto in precedenza, l'ingresso della flora spontanea ha riguardato in prevalenza l'area 2 e 4, mentre è sporadica nelle altre due.

L'area 2 risulta essere interessata ovunque dall'entrata di rovo, molto presente anche *Aristolochia clematitis* L., e in minor modo *Oenothera biennis* L., *Rubia peregrina* L., *Eryngium campestre* L.,

Tra queste, quella che sembra creare dei problemi è il rovo che, in alcuni limitati casi, ha impedito la normale crescita del leccio. La sua capacità invasiva è legata ad una doppia possibilità riproduttiva: si riproduce per via gamica in piena luce, unica condizione in cui si verificano abbondanti fioriture, mentre sotto una leggera copertura, si diffonde emettendo radici avventizie dai getti dell'anno che in autunno subiscono una flessione geotropica positiva venendo a contatto con il suolo dove radicano rapidamente dando così origine ad un nuovo individuo. Ci si ritrova quindi davanti, in pochi anni, ad un'abbondante presenza di questa specie, che però verrebbe a costituire "una necessaria fase di rivitalizzazione del suolo (...) in zone floristicamente impoverite dall'eccessiva densità del soprassuolo, messe in luce a seguito di una riduzione o dell'annullamento della copertura" (DEL FAVERO e altri, 1989). Infatti, la lettiera di questa specie, facilmente degradabile, permette la formazione di sostanze umiche ad elevato peso molecolare che migliorano le proprietà del suolo. Questa fase "fisiologica", più o meno lunga, prende il nome di *sodaglia di rovi*.

Da sottolineare l'importanza del rovo come deterrente per l'entrata in bosco dei turisti e per la brucatura dei nuovi getti da parte della fauna selvatica.

Per quanto riguarda l'area 4, nella zona non interessata dal fascio di luce diretta è cresciuto rovo, *Aristolochia clematitis* L. e *Amorpha fruticosa* L., invece la situazione di luce diretta nella parte centrale ha causato principalmente l'entrata di *Oenothera biennis* L. e di piante caratteristiche della prateria arida, quali *Scabiosa columbaria* L., *Silene vulgaris* L. e *Cirsium spp.*. Presenti inoltre *Rubia peregrina* L., *Dactylis glomerata* L., *Calamagrostis epigeios* Roth., *Melilotus albus* Medic., *Erigeron canadensis* L., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Asparagus acutifolius* L., *Solanum dulcamara* L., *Sonchus asper* L. e *Apera spica-venti* L..



Figura 19: *Aristolochia clematitidis* L., *Oenothera biennis* L., *Rubia peregrina* L..



Figura 20: *Eryngium campestre* L., *Amorpha fruticosa* L., *Dactylis glomerata* L..



Figura 21: *Scabiosa columbaria* L., *Silene vulgaris* L..



Figura 22: *Asparagus acutifolius* L., *Solanum dulcamara* L..



Figura 23: *Rubus ulmifolius* Schott., *Cephalanthera longifolia* L., *sonchus asper* L..



Figura 24: *Erigeron canadensis* L., *Apera spica-venti* L..

6. CONCLUSIONI

Le attuali caratteristiche della pineta di Vallevicchia, che portano all'instabilità meccanica e alla suscettibilità ai patogeni, concorrono assieme all'aerosol marino, venti freddi e falda salmastra, al suo inarrestabile deperimento. E' per questo motivo che interventi di miglioramento risultano essere fortemente necessari.

A circa 5 anni dall'operazione di taglio e sottopiantagione si è osservato un elevato attecchimento, corrispondente a circa il 90% delle piante di leccio.

La specie risulta essere quindi, per i risultati finora ottenuti, adatta agli interventi di sottopiantagione funzionali alla graduale sostituzione della pineta con l'orno-lecceta.

Per quanto riguarda le diverse intensità di diradamento, si è osservato un andamento inversamente proporzionale tra area basimetrica rilasciata e altezza media delle piante di leccio. Tuttavia i dati raccolti nelle due aree più dense, testimoniano l'efficacia delle piantagioni anche in aree con valori di densità simili a queste (35,2 - 41,6 m²/ha), dove l'attecchimento è risultato comunque buono ma con un accrescimento più lento.

Nell'area 4 invece, i diradamenti, hanno portato ad una bassa densità di pini (16m²/ha) con formazione di buche che hanno permesso l'elevata entrata di luce diretta, penalizzando la crescita dei lecci e favorendo il crearsi di correnti di vento con il conseguente schianto di alcuni pini.

Dai dati ottenuti, si deduce che l'area 2 è quella con le caratteristiche migliori per la crescita dei lecci, anche se lascia qualche dubbio l'abbondante rovo che vi è cresciuto. Infatti, nonostante le caratteristiche positive trattate nel capitolo precedente, il rovo può creare dei problemi per i futuri interventi di diradamento e per le altre attività che prevedono l'entrata in bosco.

Si possono quindi considerare positivi i risultati ottenuti nelle prime tre aree, mentre quelli dell'area 4 portano a sottolineare l'importanza di porre particolare attenzione alla distribuzione spaziale delle piante di pino rilasciate e la conseguente quantità di luce, diretta e diffusa, che arriva al suolo. Importante inoltre sottolineare, la necessità di intervenire con diradamenti leggeri e distanziati nel tempo, favorendo l'eventuale irrobustimento dell'apparato radicale (che dovrà essere in futuro accertato) evitando così sradicamenti e schianti.

Solo una volta cresciute le piante in sottopiantagione potranno ragionevolmente essere liberate dalla copertura dei pini, senza causare un effetto destabilizzante delle piante di leccio.

Bibliografia

AUTORI VARI, *Le lagune del Veneto orientale*. Venezia, Nuovadimensione, 2004.

AUTORI VARI, *Progetto Life Natura, "azioni concentrate per la salvaguardia del litorale veneto"*.Castelfranco Veneto, Lineagrafica, 2007.

BERNETTI G., *Selvicoltura speciale*. Torino, UTET, 1995.

BERTAZZON G., Zampieri R., *Piano economico di riassetto forestale della pineta di Vallevecchia 1999-2008*. Veneto Agricoltura, 1999.

DARDERI A., *Prove di sottopiantagione con leccio nella pineta artificiale di pino domestico a Vallevecchia- Caorle (VE)*. Veneto Agricoltura, 2006.

DEL FAVERO R., *I boschi delle regioni alpine italiane*. Cleup, Padova, 2004.

DEL FAVERO R., DE MAS G., FERRARI C., GERDOL R., LASEN C., MASUTTI L., DE BATTISTI R., PAIERO P., COLPI C., URSO T., ZANOTTO S., *Le pinete litorali nel veneto*. Venezia, Multigraf, 1989.

DEL FAVERO R., *La vegetazione forestale del Veneto*. II edizione, Padova, Progetto editore, 1993.

FURLAN F., *Venezia come nacque e perchè muore*. Venezia, Casa Editrice Armena, 1980.

GLEREAN P., *Coleotteri carabidi e altri artropodi di una costa sabbiosa dell'Alto Adriatico: aspetti faunistici ed ecologici (Valle Vecchia, Caorle - Ve)*. Arti Grafiche Friulane, Udine, 2003.

GUSSO P. F., *La metamorfosi del territorio lagunare caprulano*. Caorle, PubblCaorle, 2002.

MARCOLIN C., ZANETTI M., *Valle Vecchia*. Portogruaro, Ediciclo Editore s.r.l., 2002.

PIVA E., *Piano antincendio boschivo per la pineta di Vallevecchia. (CAORLE-VE)*, Veneto Agricoltura, 2004.

STERGULC F., *Studio sulle condizioni fitosanitarie della pineta di Vallevecchia (CAORLE-VE)*. Veneto Agricoltura, 2002.

VALLERANI F., VIANELLO F., ZANETTI M., *La natura ritrovata*. Legnaro PD, 2006.

