

## GESTIONE AMBIENTALE del territorio di Vallevecchia

### Progetto sperimentale per la modificazione della composizione vegetazionale della pineta di vallevecchia

Federico Vianello, Francesco Fagotto

#### Obiettivo della prova

La ritardata esecuzione dei tagli di diradamento negli stati giovanili della pineta litoranea di Vallevecchia ha comportato una eccessiva densità del soprassuolo. La fitta copertura delle chiome, ostacolando la penetrazione della radiazione solare e dell'acqua meteorica e rallentando i processi di umificazione e di mineralizzazione ha determinato la presenza di un suolo poco evoluto caratterizzato da uno strato umifero estremamente ridotto e da spessi strati di lettiera indecomposta.

Tali condizioni generano situazioni di stress per le piante che, unitamente alla monospecificità e alla coetaneità del popolamento, favoriscono l'insorgere e la diffusione di funghi patogeni (e.g. *Heterobasidion annosum*) e di insetti (in genere coleotteri scolitidi). L'elevata densità comporta problemi anche per la rinnovazione e per la corretta crescita delle piante; anche il sottobosco stenta a formarsi creandosi in tal modo condizioni di squilibrio ecologico all'interno della biocenosi. Infine, l'uso turistico della pineta, venuto diffondendosi negli ultimi anni, ha comportato una maggiore esposizione al rischio di incendio. Per ovviare a queste problematiche, nel 2002 è stato effettuato un primo taglio di diradamento sperimentale, volto a verificare la risposta della rinnovazione in funzione alla diversa densità del taglio in modo da favorire e accelerare la sostituzione della pineta con specie tipiche dell'orno-lecceta (*Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* e varie specie arbustive).

Poiché il successo della rinnovazione dipende dal raggiungimento di un corretto equilibrio tra l'apertura della copertura, che favorisce l'ingresso di luce nel sottobosco e lo sviluppo delle erbe infestanti che tendono a soffocare le piantine introdotte, l'obiettivo della prova sperimentale è individuare i parametri selvicolturali di densità, statura e struttura che garantiscono i migliori risultati per l'attecchimento e lo sviluppo della rinnovazione artificiale e che assicurano contemporaneamente la stabilità della pineta.

#### Schema sperimentale

L'attività di ricerca, condotta anche con la collaborazione del dott. Alberto Darderi (per i rilievi effettuati nel 2006) e della dott.ssa Valentina Rossetti (per i rilievi effettuati nel 2008), si è sviluppata in 4 fasi. In una **prima fase** (2001) sono state individuate quattro aree di saggio di dimensioni di 50 x 50 m. In ciascuna è stata rilevata l'area basimetrica (somma delle aree del tronco misurate a 1,30 m da terra di tutte le piante presenti in un ettaro), espressione analitica della densità. Si è inoltre effettuato il cavallettamento totale (operazione che consiste nel rilievo del numero di fusti mediamente presenti su un ettaro di bosco, suddivisi per classi di diametro) e la ripartizione delle piante in classi di diametro.

Nella **seconda fase** (primavera 2002), in ciascuna area è stato eseguito un taglio di diradamento proporzionalmente alla seriazione diametrica, ottenendo una riduzione dell'area basimetrica (indicata per convenzione con la lettera G e riferita a m<sup>2</sup>/ettaro) variabile dal 33% (da G = 56 a G = 37) al 66% (da G = 42 a G = 14).

Nella **terza fase** (autunno 2002) è stata eseguita la sottopiantagione, con la messa a dimora in ciascuna area di 780 piante di leccio (*Quercus ilex*) (S1) allevato in fitocella.

La **quarta fase**, consistente nella rilevazione delle percentuali di attecchimento e sviluppo delle piantine in relazione alla densità del soprassuolo, è stata eseguita nel 2002, 2006 e 2008.

#### Risultati 2012

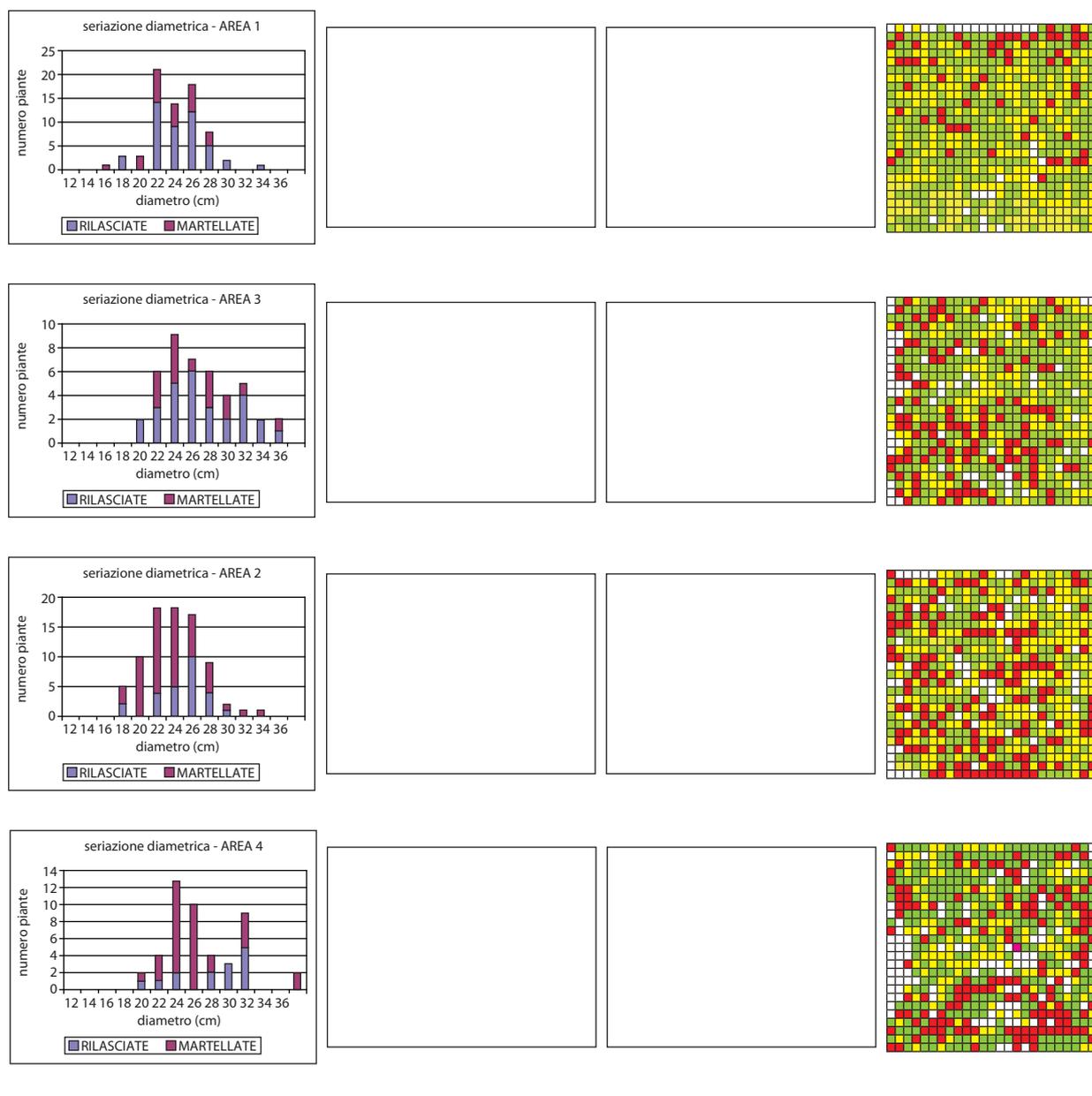
A circa 10 anni dall'operazione di taglio e sottopiantagione possiamo considerare conclusa la quarta fase del progetto sperimentale. In generale la prova ha dimostrato un elevato attecchimento del leccio, corrispondente a circa il 90% delle piante messe a dimora. La specie si conferma quindi particolarmente adatta agli interventi di sottopiantagione e si presta quindi favorevolmente ad essere impiegata per la 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 m<sup>2</sup>/ha), dove l'attecchimento è risultato comunque buono, ma con un accrescimento più lento. 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.

Nell'area 4 invece, i diradamenti, hanno portato ad una bassa densità di pini (16 m<sup>2</sup>/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.

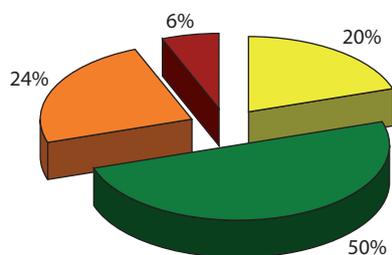
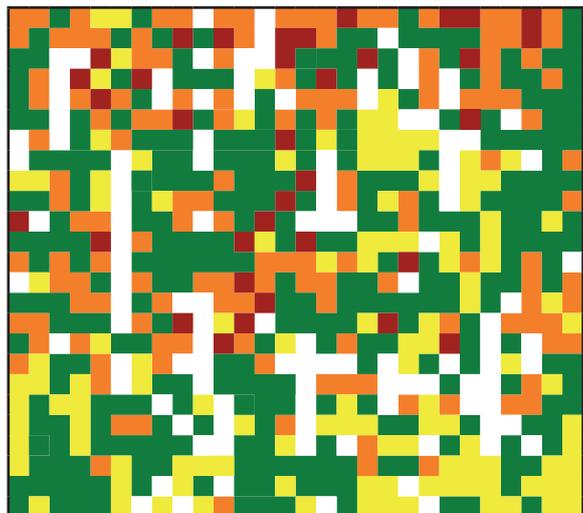
Si possono quindi considerare positivi i risultati ottenuti nelle prime tre aree, mentre quelli dell'area 4 evidenziano l'importanza di porre particolare attenzione alla distribuzione spaziale delle piante di pino rilasciate in funzione della quantità di luce, diretta e diffusa, che conseguentemente arriva al suolo. L'esperienza in corso sembra dimostrare la necessità di intervenire con diradamenti leggeri e distanziati nel tempo. Considerata l'altezza media raggiunta dalla sottopiantagione (h media = 170 cm) nei prossimi anni si inizierà a liberare le piante di leccio dalla copertura dei pini, completando così la conversione della pineta in lecceta.

Incidenza del taglio di diradamento nelle quattro aree sperimentali; foto dal basso della copertura; foto dell'evoluzione interna della sottopiantagione; griglia rappresentativa delle altezze delle piante di leccio con valori di altezza crescente nell'ordine di colore giallo, verde, rosso (bianco pianta assente). Rilievi effettuati dal dott. Alberto Darderì nel 2006.

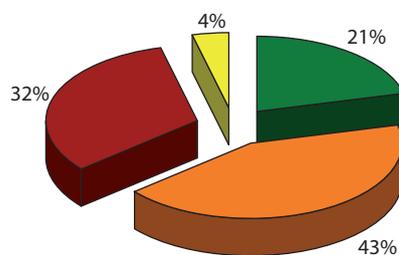
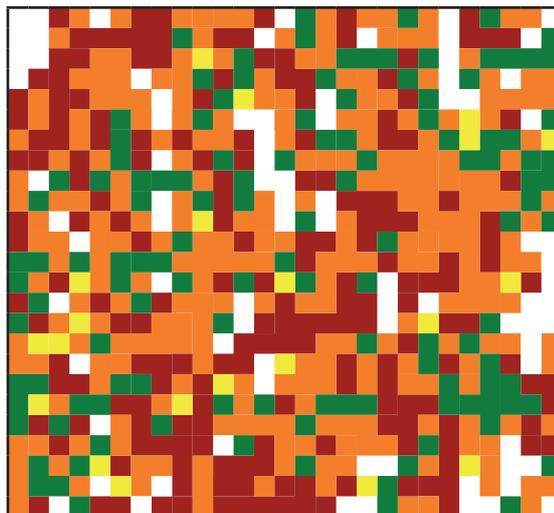


Classi di altezza (cm) della rinnovazione di leccio sotto copertura, nelle quattro aree sperimentali di pineta.  
 Rilievi effettuati dalla dott.ssa Valentina Rossetti nel 2008.

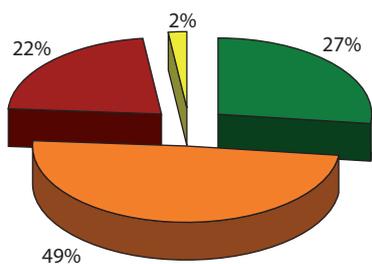
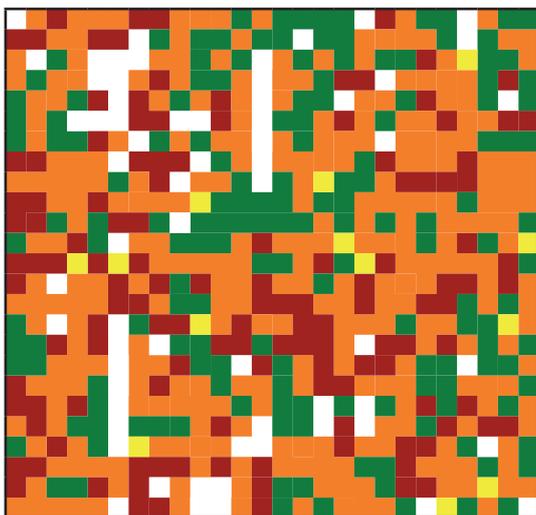
AREA 1



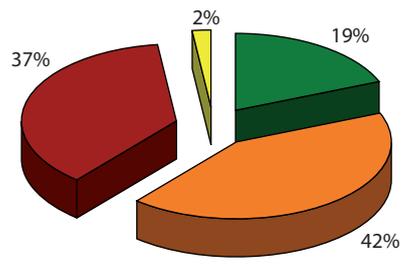
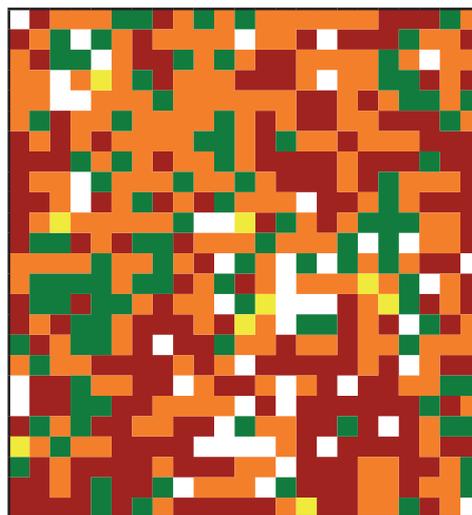
AREA 2



AREA 3



AREA 4



DA 1 A 40    
  DA 41 A 75    
  DA 76 A 106    
  > DI 106    
  ASSENTE

## Miglioramento della rete dei percorsi didattico naturalistici

### Obiettivo dell'intervento

In circa 15 anni di riqualificazione ambientale, Vallevecchia è stata progressivamente dotata di percorsi pedonali, ciclabili ed equestri progettati per facilitare la visita dell'area, riducendo l'impatto antropico e consentendo l'osservazione degli animali.

Al fine di migliorare la percorribilità di alcuni sentieri, nel luglio del 2011 Veneto Agricoltura ha presentato domanda di contributo sulla Misura 227 "Investimenti forestali non produttivi – Azione 1 Miglioramenti paesaggistico ambientali" del PSR 2007-2013, per realizzare un progetto di manutenzione straordinaria di alcuni percorsi per un importo di importo di circa 70 mila euro.

### Risultati raggiunti

Il progetto ha consentito di raggiungere alcuni importanti risultati:

- A) Ripristino dei percorsi di accesso alla spiaggia e del percorso didattico naturalistico in pineta, utilizzati da oltre 250 mila persone ogni anno. La sostituzione delle vecchie tavole e il prolungamento verso la spiaggia del percorso, consente oggi un accesso più agevole anche a persone anziane e con disabilità motorie. Per quanto concerne il percorso didattico in pineta, utilizzato spesso dalle scolaresche in visita, la sistemazione del pontile oltre a rispondere ad esigenze di sicurezza (sostituzione di parti rotte) consente la fruibilità del sentiero anche in caso di temporaneo allagamento della zona interdunale a seguito di mareggiate o di forte e prolungata precipitazione.
- B) Spostamento a piede d'argine del percorso schermato della zona umida Falconera. L'attuale localizzazione consente di contenere i costi di manutenzione, essendo affidato alla siepe laterale e all'argine in terra il ruolo di schermo per ridurre il disturbo all'avifauna causato dai visitatori che intendono raggiungere l'altana di osservazione. Il fondo in ghiaino stabilizzato, consente inoltre una percorrenza più agevole da parte di scolaresche e gruppi, anche dopo periodi di pioggia.
- C) Infine, la manutenzione straordinaria delle altane Falconera e Canadare ha consentito di mantenere in efficienza i due importanti punti di rilevamento avifaunistico, utilizzati non solo per motivi di turismo naturalistico, ma anche per lo svolgimento dei monitoraggi faunistici previsti dai protocolli di ricerca.

Dida?



Dida?



Dida?



## Protocollo di monitoraggio faunistico

### Obiettivo dell'intervento

### Obiettivi

L'obiettivo del progetto Adriawet 2000, finanziato dal programma Interreg Italia Slovenia è quello di sviluppare un *Programma comune per la gestione integrata e sostenibile delle aree Rete Natura 2000*, nell'ottica che la conservazione della biodiversità sia parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli stati membri.

L'analisi condotta ha permesso l'identificazione delle diverse risorse che concorrono al valore economico e funzionale del comprensorio di Vallevecchia.

Nella gestione di queste zone, l'obiettivo fondamentale è quello di tendere alla massima utilità sociale, intendendo con ciò un insieme di benefici netti che coinvolgono diversi soggetti, quali:

- i PRIVATI DIRETTI FRUITORI gestori e/o proprietari, agricoltori, vallicoltori, pescatori e cacciatori;
- i PRIVATI INDIRETTI FRUITORI operatori del terziario, dell'artigianato e dei servizi vari;
- la COLLETTIVITÀ fruitrice dei patrimoni ambientali e naturalistici.

Il fatto che le zone a forte valenza ambientale possano fornire benefici sia ai privati che alla collettività, implica che il loro valore vada oltre a quello strettamente economico legato ai *valori d'uso* e comprenda anche aspetti di *non uso*, inclusi in quello che viene definito dall'estimo come **Valore Economico Totale** (VET).

### Descrizione Metodologia

L'area di Vallevecchia, grazie alla ricchezza in termini di biodiversità, è in grado di offrire una moltitudine di funzioni o **servizi ecosistemici (SE)** intesi come "benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano". Tali servizi ecosistemici possono essere classificati e riassunti in quattro categorie (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Dai servizi ecosistemici di *SUPPORTO ALLA VITA* propri di tutti i sistemi naturali che si auto sostengono (ciclo dei nutrienti, formazione del suolo e produzione primaria), si possono derivare i servizi di:

- APPROVVIGIONAMENTO (come la produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile);
- REGOLAZIONE (come regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni, inquinamento e rumore);
- VALORI CULTURALI (fra cui quelli estetici, educativi e ricreativi, spirituali).

I servizi ecosistemici (SE) per l'area in esame assumono un importante significato non solo per le peculiari attività produttive legate alla gestione del primario nelle aree agricole (condotto con finalità sperimentali e a basso impatto ambientale) e per la gestione dell'attività turistico-ricreativa, ma anche in funzione dei benefici sociali e delle esternalità che essa riversa sulla collettività.

Tali esternalità riguardano:

- la collettività locale, con l'incremento delle attività dell'indotto;
- l'intera società, interessando i valori di tutela ambientale ed idrogeologica del territorio.

Per la valorizzazione ed internalizzazione dei SE nell'area di tutela di Vallevecchia, sono stati applicati gli strumenti giuridici (vincoli e regolamentazioni, attribuzione dei diritti di proprietà) e finanziari (incentivazioni e finanziamenti pubblici) sopra analizzati ed alcuni strumenti di mercato (**Payment for Ecosystem Services - PES**) legati alle metodologie di marketing ambientale che hanno permesso una remunerazione del gestore dell'area, ma che hanno ancora margine per essere migliorati ed applicati sul territorio.

A Vallevecchia le attività aziendali del primario si sviluppano in stretta complementarità con benefici sociali ad elevato valore. Questo si traduce in *beneficio finanziario* per quanto riguarda la gestione turistica con il relativo indotto.

Si interpretano invece come *benefici esterni* quelli che riguardano le funzioni: ecologico-ambientali, paesaggistiche e idrogeologiche. Tali funzioni per il caso specifico del sito in esame sono strettamente correlate tra loro, perché sono parte intrinseca di un bene complesso (pubblico-privato al tempo stesso).

Categorie di Servizi Ecosistemici	Servizi offerti dall'area
<b>Supporto alla vita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pedogenesi</li> <li>- ciclo dei nutrienti e dell'acqua</li> <li>- depurazione aria</li> <li>- tutela habitat tipico zone dunali costiere</li> <li>- tutela biodiversità</li> </ul>
<b>Approvvigionamento</b>	<p>FUNZIONI PRODUTTIVE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricoltura sperimentale e dimostrativa</li> <li>- Produzione forestale biomassa legnosa</li> <li>- Ripopolamento e cattura lepri e fagiani</li> <li>- Caccia esterna (ambito territoriale di caccia)</li> <li>- Addestramento cani da caccia</li> <li>- Ambito di tutela per riproduzione specie</li> <li>- Produzione spontanea funghi e tartufi</li> <li>- Produzione spontanea di <i>Ammophila littoralis</i> per interventi di ricomposizione ambientale e consolidamento di dune costiere</li> <li>- Produzione colture energetiche e di biocarburante (olio di colza)</li> </ul>
<b>Regolazione</b>	<p>FUNZIONI ECOLOGICO-AMBIENTALI E IDROGEOLOGICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Immagazzinamento del carbonio</li> <li>- Regimazione e depurazione acque</li> <li>- Contrasto al cuneo salino</li> <li>- Valorizzazione biodiversità</li> </ul>
<b>Valori culturali</b>	<p>FUNZIONI TURISTICO RICREATIVE E CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educazione didattico-ambientale</li> <li>- Ricreazione e turismo</li> <li>- Ricerca scientifica</li> <li>- Tutela della biodiversità</li> <li>- Tutela del paesaggio</li> <li>- Valorizzazione beneficio fondiario</li> </ul>

Vista la natura del bene oggetto di stima, si è proceduto all'ANALISI PER VALORI UNITARI, disaggregando i principali elementi costituenti il bene, tenendo conto della loro reciproca funzionalità. È appunto questa funzionalità che si ripercuote sul valore del bene complesso.

## Sintesi dei risultati

### A) Valore totale del comprensorio per i gestori

In base a elementi di stima esaminati analiticamente, il valore del comprensorio di Vallevecchia, per quello che afferisce alla gestione, risulta dalla somma dei valori attribuibili all'attività primaria e a quelle congiunte esercitabili sul fondo.

Visto che il territorio in oggetto è costituito da zone ad alta valenza ambientale in cui vengono esercitate:

- a) le attività del primario legate all'agricoltura e alla gestione forestale;
- b) le attività congiunte legate all'ambito di tutela della zona;
- c) l'attività turistico-ricreativa.

Considerato inoltre che:

- per la attività del primario si registra un  $V_f = 31.733 \text{ €/ha}$ ;
- per le attività congiunte si può stimare un  $V_p$  dell'attività di ripopolamento =  $436 \text{ €/ha}$  ed un  $V_p$  per l'attività di raccolta di *Ammophila littoralis* per interventi di ricomposizione ambientale e consolidamento di dune costiere di  $179,9 \text{ €/ha}$ ;
- per l'attività turistico-ricreativa si può dedurre un  $V_p$  di  $1.159 \text{ €/ha}$ .

Si deduce, attualizzando i redditi prodotti nel tempo, un valore totale per il proprietario dell'area di Vallev ecchia gestita da Veneto Agricoltura pari a:

$$\begin{aligned} & \text{Valore area } VV_{\text{proprietario}} = \\ & = V_f \text{ attività del primario} + V_p \text{ attività di ripopolamento} + V_p \text{ attività di raccolta} + V_p \text{ turismo-ricr} = \\ & = 31.733 \text{ €/ha} + 436 \text{ €/ha} + 179,9 \text{ €/ha} + 1.159 \text{ €/ha} = 33.508 \text{ €/ha} \end{aligned}$$

### B) Valore del comprensorio per altri privati/gestori

Dai costi e benefici sopra elencati, ne derivano altri come frutto di un'impreditorialità intesa a livello territoriale e di rete tra zone protette, nell'ottica di promuovere obiettivi comuni delle Rete Natura 2000, in particolare la valorizzazione della biodiversità: per il calcolo di un corretto valore totale dell'area bisogna tenerne conto.

Una gestione integrata del patrimonio in esame che comprenda anche i servizi legati al terziario, consente di realizzare economie di scala nella pianificazione di *attività turistico-ricreative e scientifico-culturali* più complesse. Proprio attorno a queste potenzialità di gestione coordinata si sviluppa la possibilità di creare un mercato per i beni e servizi ambientali: organizzazione ed offerta dei PES. Una gestione coordinata, tra enti gestori ed altri privati e/o cooperative di servizio, consente di realizzare importanti economie sociali di relazione a livello di:

- pianificazione e sviluppo di attività turistico-ricreative;
- gestione di attività didattico-divulgative e formative;
- gestione di servizi scientifico-culturali.

Tali attività necessitano evidentemente di una base territoriale più ampia e, nello stesso tempo, generano un indotto positivo sull'intera area. Questo indotto si traduce, in termini sociali, in un'importante ricaduta sull'*occupazione*. Questa strada è già stata intrapresa da Veneto Agricoltura attraverso la collaborazione con cooperative di servizio.

La stima è partita considerando le presenze turistiche della zona rilevate dall'Ufficio Studi e Statistica dell'A.P.T. della Provincia di Venezia per i comuni di Caorle e Bibione nell'anno 2012: per queste due aree in totale si rilevano 8.462.168 presenze.

Attraverso nostre stime si è dedotta una percentuale sul totale delle presenze turistiche che può convergere verso il comprensorio ed essere interessata alla rete di offerte PES per un totale di 253.865 presenze/anno (circa 3% del totale).

Di queste presenze:

- circa l'80% potrebbe essere interessata ad un turismo ricreativo generico, con una disponibilità a pagare dedotta che si aggira mediamente intorno ai *7,33 €/utente*; tale disponibilità a pagare è stata calcolata sommando il costo medio ponderato a presenza per il parcheggio di 1,33 €/visita con il costo del viaggio che, in base alle percentuali di provenienza dei fruitori si stima intorno ai 16,3 €/veicolo e pertanto considerando una media di 2,7 persone/veicolo, circa 6 €/persona.
- un 15% dei turisti si stima possa essere attirato anche da percorsi qualità e valenze gastronomiche dell'area, con una disponibilità a pagare attorno ai *25 €/utente*;
- una percentuale del 5% circa sarebbe invece interessata specificatamente a queste zone per l'elevata valenza naturalistica e per la ricchezza faunistica importante per le attività di osservazione (*bird-watching*), ma anche per l'escursionismo sportivo tra terra e mare che è possibile in queste aree e per un turismo culturale e enogastronomico; questa tipologia di fruizione appartiene ad una fascia alta di turismo con elevate esigenze qualitative di offerta cui corrisponde anche una più elevata disponibilità a pagare: una media di *55 €/utente*.

Dal numero potenziale di presenze e dalla rispettiva disponibilità a pagare si deduce un Prodotto lordo annuo (PL) di 3.138.779 €. Di questo prodotto lordo, considerando gli elevati costi di organizzazione e strutturazione dei servizi turistici sul territorio, il Reddito netto (RN) rappresenta il 35% circa, da cui si calcola un valore di 1.098.573 €/anno.

Considerando che il comprensorio interessato dalla rete locale di imprenditori che investono o potenzialmente possono investire sull'area di Vallev ecchia sottoposta a tutela ricadono su un territorio di circa 1200 ha, si ha un reddito netto ad ha pari a 915,5 €/ha. Il corrispondente valore attualizzato, considerando un saggio di capitalizzazione legato al valore ambientale del territorio pari a 1,5% ed un periodo di pianificazione dell'attività di 10 anni, risulta quindi:

$$\text{Valore comprensorio } VV_{\text{altri proprietari/gestori}} = 5.703 \text{ €/ha}$$

### C) Valore totale del comprensorio per la società

Tali zone, gestite secondo criteri di sostenibilità produttiva e di tutela ambientale, forniscono, come prodotto congiunto, servizi ecosistemici che si riversano sull'intera collettività.

#### FUNZIONI ECOLOGICO AMBIENTALI

**Biodiversità.** La tutela di questo agro-ecosistema costiero biologicamente complesso, consente di mantenere habitat idonei alla conservazione di specie animali e vegetali tipiche, alcune delle quali protette a livello nazionale e comunitario, le cosiddette specie prioritarie per le quali Vallevicchia rappresenta un importante sito alimentazione, di sosta e di riproduzione. Parzialmente tale valore, per la funzione d'uso diretto che svolge, è stata valutato nei costi e benefici per il gestore nel valore patrimoniale attribuibile all'attività di cattura e caccia nelle zone periferiche e alla raccolta di erbe palustri già calcolato e sopra computato in 461.925 € per l'intera area di Valle Vecchia, pari a 615,9 € ad ettaro. Questo valore per quanto parziale viene qui utilizzato per ricostruire la funzione del valore sociale del bene per la collettività.

A tale valore si aggiungono i costi annuali dell'ordinaria manutenzione di Valle Vecchia, che nel caso in esame, rappresentano costi orientati alla valorizzazione e tutela di habitat Rete Natura 2000 e habitat di specie in quanto riguardano la gestione delle zone umide, lo sfalcio del canneto, i tagli delle siepi ed i tagli colturali. Disponendo di questi dati gestionali, è possibile assumere come valore minimo per il valore sociale della biodiversità, il valore di costo delle funzioni di carattere ambientale inglobate in queste ordinarie pratiche di gestione ambientale: tali costi sono in media pari a 35.000 €/anno per l'intera area, corrispondenti a 46,6 €/ha.

Si ottiene pertanto un valore sociale della biodiversità pari a: **V sociale biodiversità = 662,5 €/ha**

**Capacità depurativa e contrasto del cuneo salino.** La ricca e diversificata vegetazione di Vallevicchia esercita una notevole capacità di assimilazione di nutrienti e offre la possibilità di creare condizioni favorevoli per la decomposizione microbica della sostanza organica. Inoltre molte piante palustri presenti nelle zone riallargate riescono ad assimilare selettivamente metalli pesanti che possono risultare dalla gestione agricola del comprensorio limitrofo.

La biodiversità e la capacità depurativa degli ecosistemi legati alle zone umide ha inoltre come effetto secondario anche il contrasto della risalita del cuneo salino con un conseguente aumento della produttività dei territori agricoli adiacenti. Il valore di questa azione di contrasto, che è strettamente legata alla funzione di regimazione e controllo delle acque, può essere stimato attraverso l'aspettativa di aumento della PLV aziendale di circa il 5% sul totale, pertanto corrispondente a 44.609 € totali e 59,5 € ad ettaro. Tale beneficio attualizzato da un valore di 3.967 €/ha

**V sociale depurazione = 3.967 €/ha**

**Immagazzinamento del Carbonio.** La superficie forestale di Valle Vecchia agisce anche come serbatoio di carbonio stoccato nella provvigione legnosa. Andando a considerare la provvigione della pineta assestata (5.770 t), dell'impianto dei boschi più giovani di latifoglie miste (1.260 t) e delle siepi (242 t) che comunque costituiscono uno stock di carbonio in crescita, secondo la metodologia utilizzata dal Gruppo PEFC Veneto (2011), si stima:

Provvigione tot = 7.272 t

C stoccato = 4.278 t

CO<sub>2</sub> fissata = 15.700 t

Il valore di questa specifica funzione ecologico-ambientale è ricavabile dal mercato dei crediti di anidride carbonica che è venuto a svilupparsi in funzione del raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto di contenimento e riduzione dei gas serra. In particolare il mercato dei crediti si è concentrato sulla CO<sub>2</sub> ed attualmente esiste un prezzo ufficiale per le quote di emissioni scambiabili. Questo prezzo subisce delle fluttuazioni molto ampie, anche in archi temporali molto brevi: nel presente studio si è preso come valore medio 12 €/t CO<sub>2</sub>.

Pertanto il beneficio per la società di Immagazzinamento del Carbonio per Valle Vecchia risulta pari a 188.400 € totali e 251,2 €/ha, che attualizzato in base ad una pianificazione decennale da un valore pari a:

**V sociale Immagazzinamento C = 1.565 €/ha**

**FUNZIONE PAESAGGISTICA**

La ricchezza degli habitat di Vallevecchia, si traduce in una valorizzazione dal punto di vista paesaggistico di cui usufruisce tutta la società. Tale funzione è strettamente correlata a quella turistico-ricreativa e scientifica ed in questo senso può essere intesa anche come risorsa per una gestione privata: si veda a questo proposito la stima del valore turistico-ricreativo per tutto il territorio calcolata sopra.

Nel lungo periodo questa valorizzazione si traduce in un incremento patrimoniale: questa funzione, ovviamente non disgiunta dalle altre, ha quindi forti valenze privatistiche.

**V sociale paesaggistico = 5.703 €/ha**

**FUNZIONE IDROGEOLOGICA****Regimazione acque e contrasto del cuneo salino**

Tra le economie esterne prodotte dalla gestione multifunzionale dell'area oggetto di studio, si possono annoverare anche i positivi effetti sulla struttura idrogeologica del territorio. La corretta gestione ed il ricambio idrico delle zone umide serve a riequilibrare gli effetti di degrado dei bacini idrici, con la correzione dei livelli di salinità, il mantenimento della funzionalità idraulica e una conseguente migliore ossigenazione delle acque che permette l'insediamento di una tipica vegetazione palustre ed il ripopolamento/arricchimento sia ittico che dell'avifauna.

Nell'insieme l'area in esame ha un valore per la società pari a:

$$\begin{aligned} & \text{Valore area } VV_{\text{società}} = \\ & = \text{V sociale biodiversità} + \text{V sociale depurazione} + \text{V sociale Immagazzinamento C} + \text{V sociale paesaggistico} = \\ & = 662,5 \text{ €/ha} + 3.967 \text{ €/ha} + 1.565 \text{ €/ha} + 5.703 \text{ €/ha} = 11.897,5 \text{ €/ha} \end{aligned}$$

Riassumendo quindi le diverse componenti del **Valore Economico e funzionale Totale dell'area di Valle Vecchia** si hanno i seguenti valori:

$$\begin{aligned} & \text{Valore area } VV_{\text{proprietario}} = \\ & = V_f \text{ attività del primario} + V_p \text{ attività di ripopolamento} + V_p \text{ attività di raccolta} + V_p \text{ turismo-ricr} = \\ & = 31.733 \text{ €/ha} + 436 \text{ €/ha} + 179,9 \text{ €/ha} + 1.159 \text{ €/ha} = 33.508 \text{ €/ha} \end{aligned}$$

$$\text{Valore comprensorio } VV_{\text{altri proprietari/gestori}} = 5.703 \text{ €/ha}$$

$$\begin{aligned} & \text{Valore area } VV_{\text{società}} = \\ & = \text{V sociale biodiversità} + \text{V sociale depurazione} + \text{V sociale Immagazzinamento C} + \text{V sociale paesaggistico} = \\ & = 662,5 \text{ €/ha} + 3.967 \text{ €/ha} + 1.565 \text{ €/ha} + 5.703 \text{ €/ha} = 11.897,5 \text{ €/ha} \end{aligned}$$

Da questi valori si deduce un valore funzionale totale pari a:

$$\text{Valore Economico e funzionale Totale area di Valle Vecchia} = 51.108,5 \text{ €/ha}$$

È evidente come, in zone ad alto livello di tutela, l'assunzione del costo delle funzioni sociali sopra analizzate diventi un elemento discriminante nella conservazione del bene stesso.

*Infatti la stima del valore di queste aree di tutela non corrisponde ad effettive remunerazioni al proprietario/gestore di queste aree.*

Per questo, basandosi sempre su quella che si dimostra l'effettiva capacità portante di queste aree, non si può pensare a forme di tutela basate su soli strumenti di vincolo, ma occorre sviluppare meccanismi di mercato attorno ai beni e servizi ambientali (PES).