PIANO DI GESTIONE FORESTALE E MANUTENZIONE DELLE PINETE FRANGIVENTO DI LA FRASCA – SANT'AGOSTINO

R E L A Z I O N E T E C N I C A

COMMITTENTE: ARSIAL - *Agenzia Regionale Sviluppo Innovazione Agricoltura Lazio*

IL TECNICO: Dott. For. Bachisio Bosa

BOSA BACHISIO
2020.04.06 10:50:44
CN=BOSA BACHISIO
C=IT
O=CONAF
2.5.4.11=N. ISCR. 640
DOTTORE FORESTALE
BACHISIO
RSA/2048 bits

Data: Marzo 2020

Bachisio Bosa – Dottore Forestale
Via Fontana dei Lumini, 36 – 01100 Viterbo (VT)
Mobile: 3470868104
E-mail: bachisibosa@inwind.it Pec: b.bosa@epap.conafpec.it

INDICE

I - INQUADRAMENTO GENERALE Pag. 3
I.1 Introduzione Pag. 3
I.2 Aspetti Vincolistici ed Assetto della proprietà Pag. 5
I.2.1 Assetto della proprietà Pag. 5
I.2.2 Vincolistica e pianificazione vigente Pag. 11
I.2.2.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale Pag. 11
I.2.2.2 Piano Territoriale Paesistico Pag. 16
I.2.2.3 Vincolo Idrogeologico Pag. 16
I.2.2.4 Piano di Assetto Idrogeologico Pag. 16
I.3 Quadro dei caratteri ambientali Pag. 18
I.3.1 Fattori fisico territoriali Pag. 18
I.3.2 Fattori di rischio idrogeologico Pag. 27
I.3.3 Vegetazione potenziale e reale Pag. 29
I.3.4 La fauna selvatica Pag. 30
II – PREVENZIONE E LOTTA AL DEGRADO Pag. 36
II.1 Processi di degrado fitopatologici e incendi boschivi Pag. 36
II.1.1 Incendi Boschivi Pag. 36
II.1.2 Fitopatologia Pag. 47
II.1.3 Valutazione geochimica delle acque sotterranee e del suolo Pag. 49
III – PIANIFICAZIONE GESTIONALE E MANUTENZIONE Pag. 50
III.1 Risorse forestali Pag. 50
III.1.1 Metodologia pianificatoria Pag. 50
III.1.2 Rilievi dendro-auxometrici Pag. 52
III.1.3 Compartimentazione Pag. 59
III.1.4 Definizione delle aree e modalità di gestione Pag. 61
BIBLIOGRAFIA Pag. 99
WEBLIOGRAFIA Pag. 100
APPENDICE Pag. 101
A Elaborati dendro-auxometrici
B Relazione sulla valutazione geochimica delle acque sotterranee e del suolo – La Sapienza Dipartimento di Scienze della Terra
C Cartografia

I - INQUADRAMENTO GENERALE

I.1 – Introduzione

La volontà di procedere alla pianificazione del territorio in esame si origina dalla duplice esigenza dell'Arsial (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Lazio) di dotarsi di uno strumento pianificatorio per la gestione delle pinete denominate *Sant'Agostino* e *La Frasca*, e di adempiere alle norme dell'art. 59 comma 3 del Regolamento Forestale n. 7/2005 (Regolamento di attuazione dell'articolo 36 della legge regionale 28 ottobre 2002, n. 39 - Norme in materia di gestione delle risorse forestali), in cui si prescrivono le modalità di gestione delle fasce frangivento ed in particolare di quelle tuttora di proprietà pubblica; inoltre l'ente competente deve predisporre un piano di manutenzione, in conformità alle indicazioni del Piano Giordano di cui alla deliberazione del Consiglio regionale 30 luglio 1982, n. 33.

Con tali presupposti sono state pianificate le superfici di proprietà dell'Arsial sopracitate.

Atteso che il comprensorio di riferimento non è stato mai oggetto di pianificazione, con la redazione di questo lavoro si vuole pianificare il territorio, assestando le superfici di proprietà dell'Ente, ponendo in essere un preciso quadro di riferimento per la gestione del territorio nel futuro prossimo e, soprattutto, offrendo alle Amministrazioni interessate la possibilità di poter adeguatamente pianificare e razionalizzare l'uso e le utilizzazioni delle proprie risorse naturali.

In questo contesto la metodologia adottata ha tenuto in particolare considerazione la coerenza tra diversi livelli di programmazione: il rispetto e/o l'agevolazione della dinamica naturale, nonché la ricerca di una gestione continua, costante ed economica dell'area e/o del bosco. Il prodotto è uno strumento di pianificazione che mira alla ricerca di soluzioni compatibili con il valore intrinseco del sistema, che non impone rigidi modelli che provochino semplificazioni compositive e strutturali, compromettendo la stabilità e l'evoluzione naturale dei soprassuoli.

Su queste basi principali l'esecuzione del lavoro necessariamente ha comportato:

1. il riferimento del piano ad un quadro territoriale più ampio di quello strettamente legate alla pineta, quale l'intero comprensorio della zona nel cui ambito si trovano inserite insieme emergenze naturali e strutture insediative e storico-artistiche-

archeologiche di rilevante valore;

2. il riferimento del piano ai compiti e alle finalità assegnate nell'ambito della programmazione di aree particolarmente delicate da un punto di vista ecologico, con un apporto interdisciplinare, scientifico e tecnico, di tutte le autorità coinvolte a vari livelli e della popolazione locale;
3. il riferimento del piano alle norme contenute nel decreto istitutivo del *Monumento Naturale La Frasca* DPR della Regione Lazio n. T00162 del 29/09/2017;
4. l'individuazione di tecniche di gestione colturale del bosco che tengano in considerazione la multifunzionalità, con riferimento a tutte le esternalità che esso produce.

Da tali presupposti è scaturito un approccio metodologico, le cui caratteristiche salienti si possono così schematizzare:

- sistematicità delle analisi: sono state prese in considerazione tutte le valenze riferibili al bosco (ambientale, storico-culturale, sperimentale, didattica, turistica, ricreativa, paesaggistica, ecc.);
- verificabilità dell'intero processo di costruzione del piano: durante le fasi di elaborazione sono stati esplicitati i giudizi di valore e le implicazioni delle decisioni di volta in volta prese, attraverso un processo dialettico tra Enti pubblici competenti e gruppo tecnico di lavoro; l'effetto ultimo di tale modo di procedere è la completa ripercorribilità del processo di costruzione del piano, con garanzie di controllo rispetto alle scelte effettuate e alle proposte operative;
- adozione del *metodo colturale* per la pianificazione degli interventi selvicolturali.

Nelle sue linee generali, quindi, il Piano è finalizzato all'esaltazione delle funzioni ecologico-paesaggistiche, di quelle di difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico del complesso oggetto di pianificazione, della funzione di habitat, favorendo la conservazione del patrimonio floristico e faunistico, delle produzioni secondarie del bosco e del sottobosco e delle specie indigene pregiate e/o pabulari.

I.2 - Aspetti Vincolistici ed Assetto della proprietà

I.2.1 Assetto della proprietà

Agenzia Regionale Sviluppo Innovazione Agricoltura del Lazio (ARSIAL)

Nell'anno 1995 l'Arsial subentra all'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo del Lazio (ERSAL), quest'ultima da sempre impegnata nella valorizzazione del settore primario attraverso la realizzazione di progetti e studi nel settore. L'Arsial, dal canto suo, pone come obiettivo cardinale l'erogazione di servizi innovativi per le imprese singole ed associate, mettendo a disposizione strumenti finanziari ed economici, nonché assistenza tecnica; altresì, dal 1998, si occupa della promozione delle produzioni agroalimentari regionali. Inoltre l'Agenzia gestisce il patrimonio fondiario ed immobiliare di sua proprietà, pervenuto dal disciolto Ente Maremma e da beni immobili successivamente acquisiti a vario titolo.

Tra i beni immobiliari di proprietà dell'Agenzia rientrano le aree oggetto di studio.

Assetto della proprietà

Il presente progetto riguarda delle superfici di proprietà dell'Arsial, ricadenti nei comuni di Tarquinia (VT) e Civitavecchia (RM) di estensione totale pari ad ettari 48,37.

Dal punto di vista dell'uso del suolo, la superficie totale risulta ripartita come a seguire:

- *Pineta*: estesa su circa 19 ettari, pari al 39,3% dell'intera area, è costituita da superfici forestali, nella fattispecie da fustaie artificiali a prevalenza di pino domestico (*Pinus pinea* L.);
- *Aree cespugliate*: estesa su circa 7,22 ettari, pari al 14,9% dell'intera superficie, sono costituite da aree cespugliate a prevalenza di specie tipiche della macchia mediterranea;
- *Aree nude e viabilità*: la restante parte, estesa su circa 22,15 ettari, pari al 45,8% dell'intera area, è occupata da aree nude a prevalenza di vegetazione erbacea e da viabilità.

Aree	Consistenza	
	Superficie (ha)	Percentuale
Pineta	19	39%
Aree cespugliate	7,22	15%
Aree nude e viabilità	22,15	46%
Totale	**48,37**	**100%**

Tabella n. 1: riepilogo consistenza delle aree sulla superficie totale

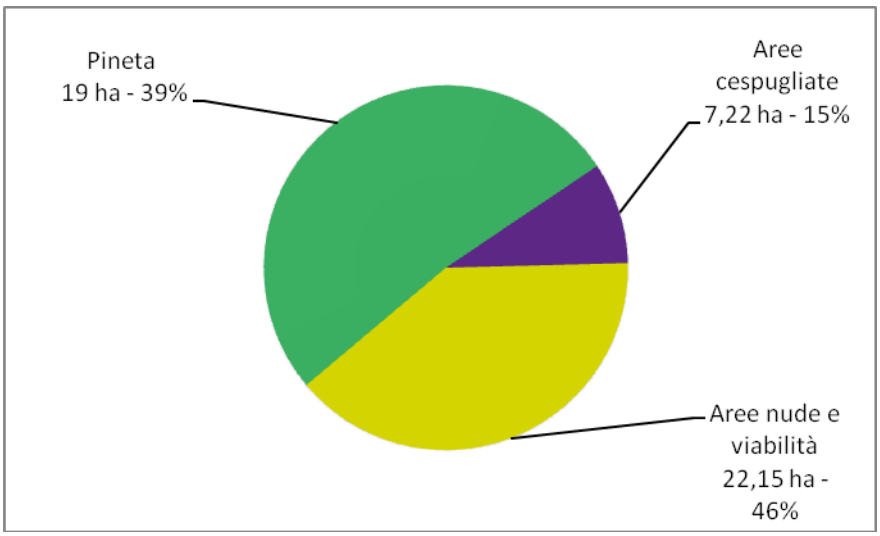


Figura n. 1: ripartizione superficie (Pineta, Aree Cespugliate, Aree nude e viabilità)

Il comprensorio è costituito da due aree di forma allungata, disgiunte tra loro, che per semplificare verranno distinte, in questo contesto, in base alla località:

- **Sant'Agostino:** ricade per la maggior parte della superficie nel comune di Tarquinia e solo in piccola parte in quello di Civitavecchia. Si estende su una superficie continua di circa 18,4 ettari, pari al 38% della superficie totale. Di questi circa 8,5 ettari, pari al 46,2% di quest'area ed al 17,6% dell'intera area, sono occupati dalla pineta; circa 2,1 ettari, pari al 11,4% di quest'area ed al 4,3% dell'intera area, sono rappresentati da aree cespugliate; la restante parte di circa 7,8 ettari, pari al 42,4 di quest'area ed al 16,1% dell'intera area, è occupata da aree nude a prevalenza di vegetazione erbacea e da viabilità.
- **La Frasca:** è ubicato interamente nel comune di Civitavecchia. Si estende

su una superficie contigua di 29,97 ettari, pari al 62% della superficie totale. Di questi circa 10,5 ettari, pari al 35,0% di quest'area ed al 21,7% dell'intera area, sono occupati dalla pineta; circa 5,12 ettari, pari al 11,4% di quest'area ed al 4,3% dell'intera area, sono rappresentati da aree cespugliate; la restante parte di circa 14,35 ettari, pari al 47,9 di quest'area ed al 29,7% dell'intera area, è occupata da aree nude a prevalenza di vegetazione erbacea e da viabilità.

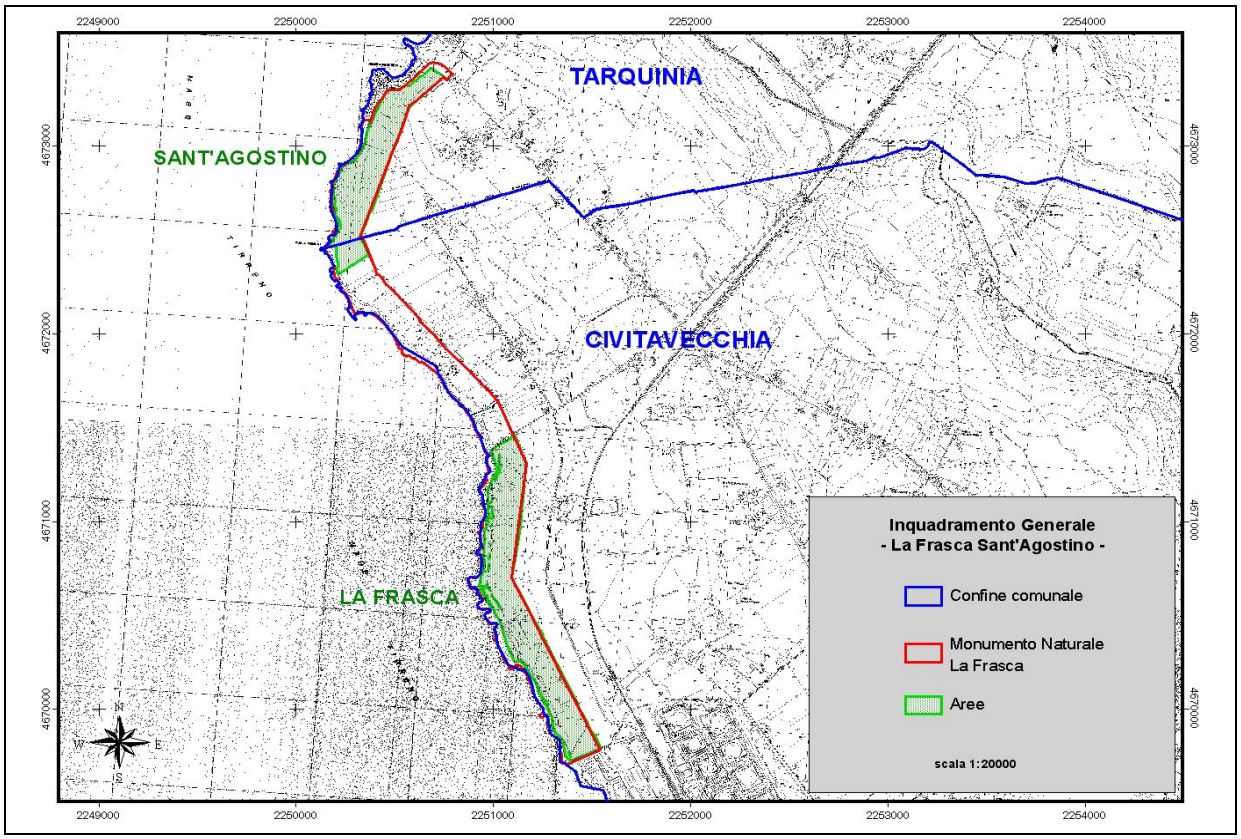


Figura n. 2: inquadramento generale del comprensorio La Frasca-Sant'Agostino

A seguire il riepilogo della ripartizione della superficie e la relativa incidenza percentuale.

Area	Consistenza	
	Superficie (ha)	Percentuale
Sant'Agostino	18,4	38%
La Frasca	29,97	62%
Totale	**48,37**	**100%**

Tabella n. 2: riepilogo superfici per area

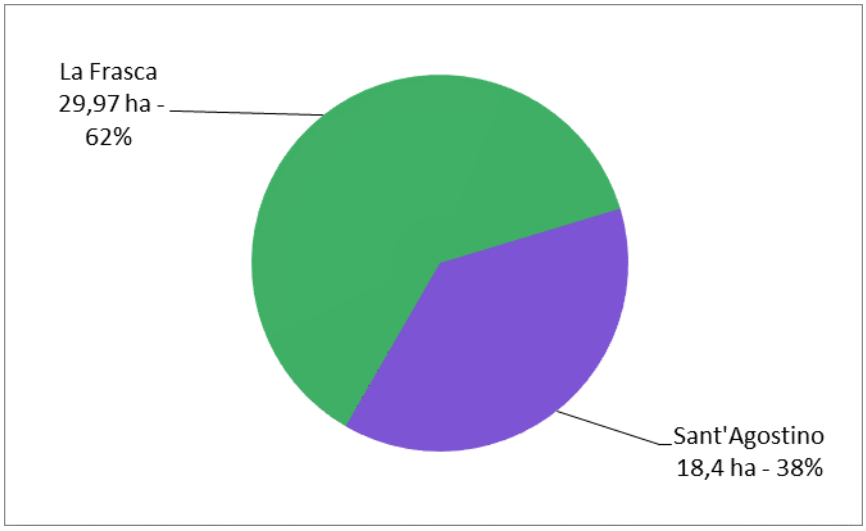


Figura n. 3: ripartizione superficie per area

Aree	Sant'Agostino			La Frasca		
	Consistenza Superficie (ha)	**Percentuale sul parziale**	**Percentuale sul totale**	**Consistenza Superficie (ha)**	**Percentuale sul parziale**	**Percentuale sul totale**
Pineta	8,5	46%	17,6%	10,5	35%	21,7%
Aree cespugliate	2,1	12%	4,3%	5,12	17%	10,6%
Aree nude e viabilità	7,8	42%	16,1%	14,35	48%	29,7%
Totale parziale	**18,4**	**100%**	**38%**	**29,97**	**100%**	**62%**
Totale	**48,37**					

Tabella n. 3: riepilogo consistenza delle aree per ubicazione

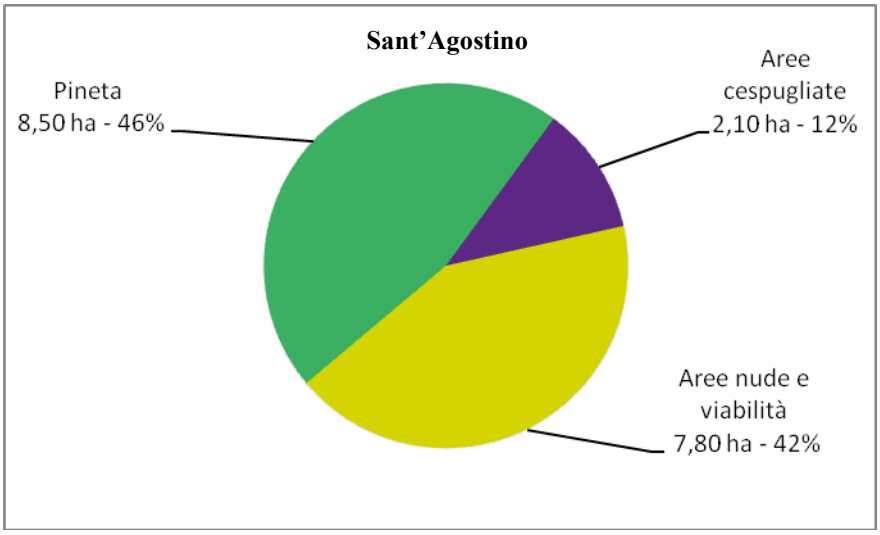


Figura n. 4: consistenza delle aree a Sant'Agostino

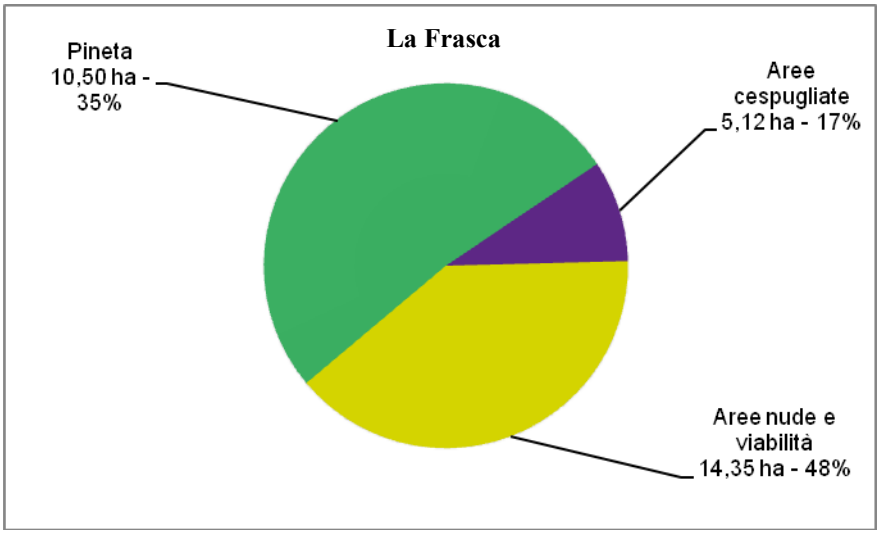


Figura n. 5: consistenza delle aree a La Frasca

Aree	Comune di Tarquinia			Comune di Civitavecchia		
	Consistenza Superficie (ha)	Percentuale sul parziale	Percentuale sul totale	Consistenza Superficie (ha)	Percentuale sul parziale	Percentuale sul totale
Pineta	8,5	52%	17,6%	10,5	33%	21,7%
Aree cespugliate	1,48	9%	3,1%	5,74	18%	11,9%
Aree nude e viabilità	6,46	93%	13,4%	15,69	49%	32,4%
Totale parziale	**31,93**	**100%**	**34%**	**16,44**	**100%**	**66%**
Totale	**48,37**					

Tabella n. 4: riepilogo consistenza delle aree per comune

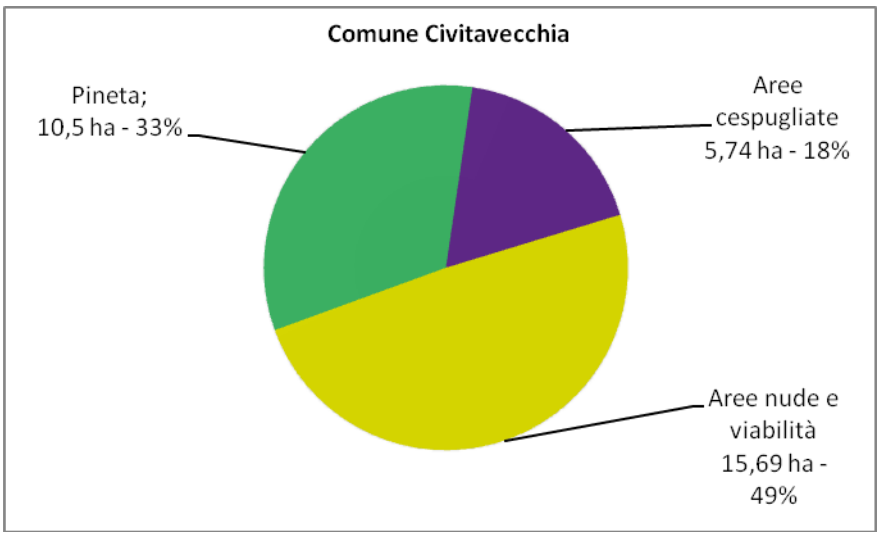


Figura n. 6: consistenza delle aree nel comune di Civitavecchia

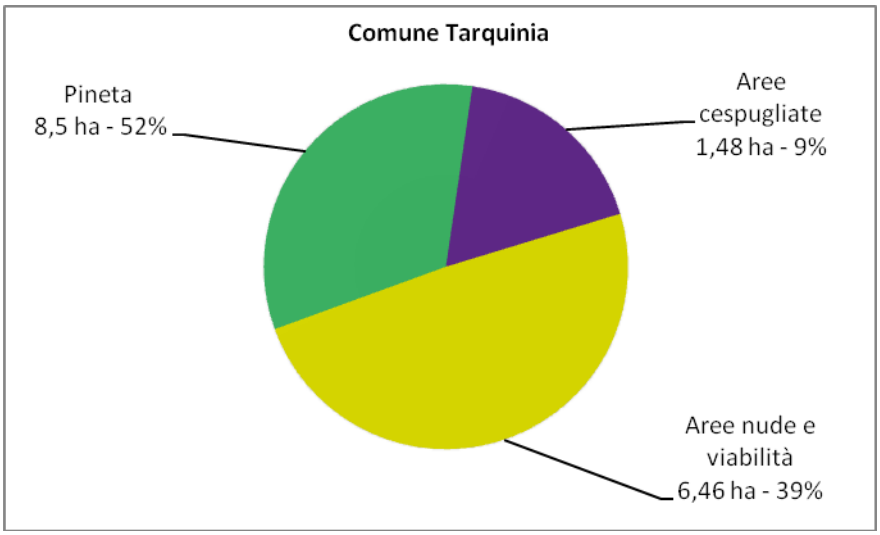


Figura n. 7: consistenza delle aree nel comune di Tarquinia

A seguire il riepilogo dei riferimenti catastali e dei codici territoriali di riferimento.

COMUNE	FOGLIO CATASTALE	MAPPALE	SUPERFICIE CATASTALE (ha.aa.ca.)	Area
Tarquinia	120	28	1.49.80	Sant'Agostino
		93	00.79.00	
		94	8.56.67	
		495	6.73.27	
Civitavecchia	1	7	1.97.27	
		230	0.06.08	La Frasca
		231	4.60.10	
		936	1.85.26	
	3	71	22.29.28	
		Totale	**48.36.73**	

Tabella n. 5: riferimenti catastali

CODICI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO			
Comune di Tarquinia		**Comune di Civitavecchia**	
Codice catastale	**Codice ISTAT**	**Codice catastale**	**Codice ISTAT**
D024	056050	C773	058032
RIFERIMENTI CARTOGRAFICI			
Tavolette Istituto Geografico Militare - scala 1:25.000			
Foglio 142 IV NO			
Sezioni Carta Tecnica Regionale del Lazio – scala 1:10.00			
363010	363050	363060	
Coordinate geografiche centro abitato (sistema sessagesimale)			
Comune di Tarquinia		**Comune di Civitavecchia**	
Latitudine 42°14'57"12N	Longitudine 11°45'22''32E	Latitudine 42°5'38"76N	Longitudine 11°48'28''80E
COMUNI CONFINANTI			
Comune di Tarquinia		**Comune di Civitavecchia**	
Est: Tuscania (VT), Monte Romano (VT), Tolfa (RM)		Est: Allumiere (RM)	
Nord: Montalto di Castro (VT), Tuscania (VT)		Nord: Tarquinia (VT)	
Sud: Allumiere (RM), Civitavecchia (RM)		Sud: Santa Marinella (RM)	
Ovest: Mar Tirreno		Ovest: Mar Tirreno	

Tabella n. 6: riepilogo codici territoriali di riferimento

I.2.2 Vincolistica e pianificazione vigente

Il territorio in questione è assoggettato a vari strumenti di pianificazione ed a vari vincoli. A seguire un'analisi dei principali strumenti e la compatibilità con il progetto.

1.2.2.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale, di seguito PTPR, è uno strumento di pianificazione paesistica e territoriale redatto in attuazione dell'art. 1bis della L. 431/1985.

Il PTPR costituisce un unico piano paesaggistico per l'intero territorio Regionale ed ha l'obiettivo di omogeneizzare le norme ed i riferimenti cartografici dei vigenti strumenti di pianificazione paesistica regionale, dal momento che i vigenti Piani Territoriali Paesistici, erano stati redatti in autonomia gli uni dagli altri, presentando delle evidenti difformità nelle norme. Si è pervenuti col PTPR ad un ampio quadro settoriale, con valenza

territoriale, avente finalità di salvaguardia e disciplina dei valori culturali, del paesaggio e del patrimonio naturale, quale sistema identitario della Regione Lazio.

È quindi un piano urbanistico territoriale avente finalità di salvaguardia che ottempera l'art. 135 del D.Lsvo 42/2004 ed attua l'art. 22 della LR 24/1998. Poggia sui criteri e le modalità di tutela contenute nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

La principale innovazione introdotta dal PTPR è la classificazione del territorio non in base ai gradi di tutela come nei PTP, ma in base ai sistemi di paesaggio, la cui definizione è basata sulla conoscenza del territorio e sull'analisi delle specifiche caratteristiche storico-culturali, naturalistiche, morfologiche ed estetico percettive dei luoghi.

Nel PTPR sono definiti i seguenti **Sistemi del paesaggio**:

A. Sistemi dei paesaggi naturali: paesaggi caratterizzati da un elevato valore di naturalità e seminaturalità in relazione a specificità geologiche, geomorfologiche e vegetazionali. Tale categoria riguarda principalmente aree interessate dalla presenza di beni elencati nella L.431/85, aventi caratteristiche di naturalità o territori più vasti che li ricomprendono;

B. Sistema dei paesaggi agricoli: paesaggi caratterizzati dall'esercizio dell'attività agricola;

C. Sistema dei paesaggi insediativi: paesaggi caratterizzati da processi insediativi delle attività umane e storico-culturali. Tali sistemi sono caratterizzati da connotazioni specifiche che danno luogo ai paesaggi di tipo D;

D. Aree con caratteri specifici: aree che hanno una connotazione autonoma, ma possono essere interne alle configurazioni del paesaggio.

Ogni sistema di paesaggio è, quindi, costituito da variazioni tipologiche, chiamate *Paesaggi* che interagiscono tramite le cosiddette *Aree di continuità paesaggistica* caratterizzate per essere elemento di connessione tra i vari tipi di paesaggio o per garantirne la fruizione visiva.

I sistemi e gli ambiti del paesaggio nel comprensorio

Dalla lettura della Tavola A del PTPR è stato possibile rilevare che il comprensorio rientra nei seguenti *Sistemi ed ambiti del paesaggio*:

	Paesaggio Naturale
▪ Sistema del Paesaggio Naturale	Paesaggio Naturale di Continuità
	Fascia di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua
▪ Sistema del Paesaggio Insediativo	Ambito di recupero e valorizzazione paesistica

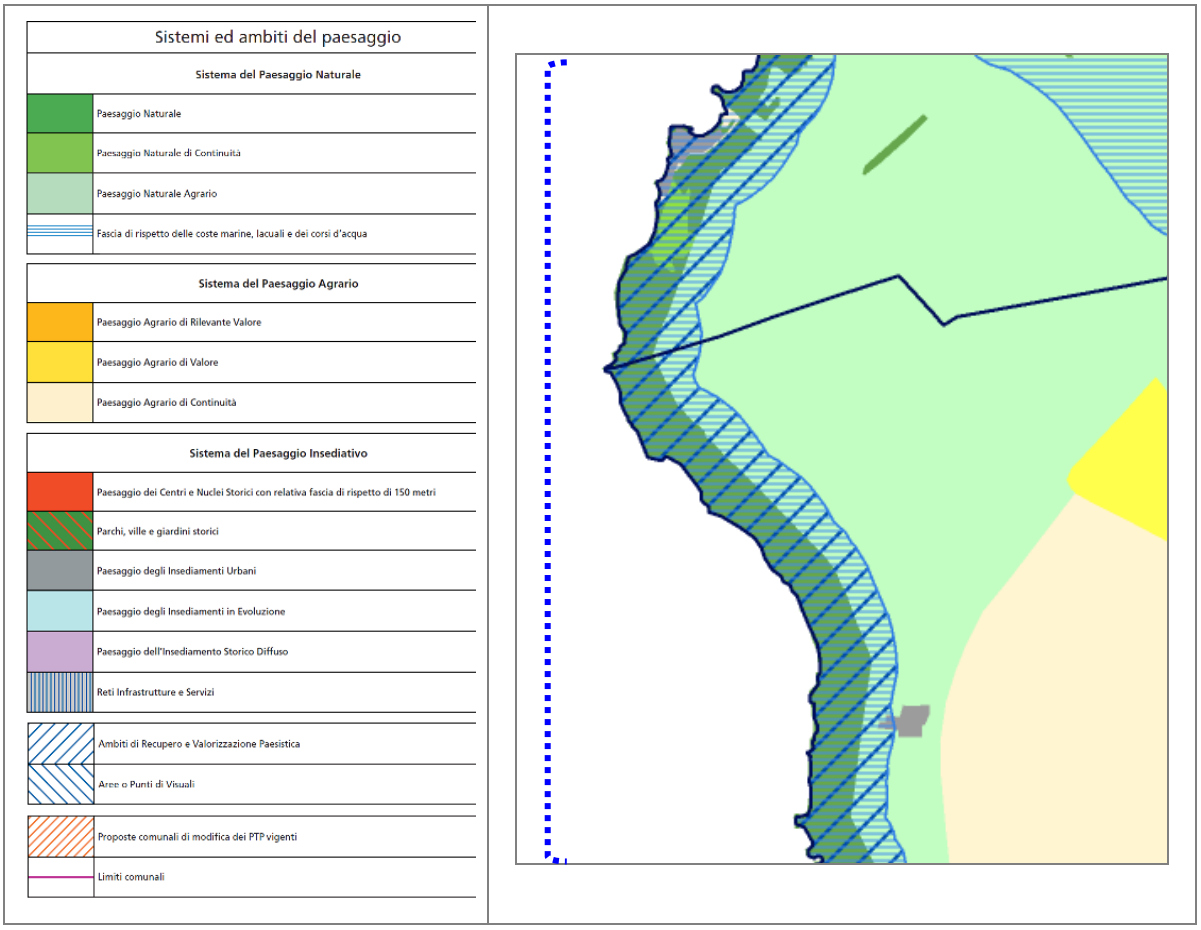


Figura n. 8: stralcio tavola A - PTPR

I beni paesaggistici nel comprensorio

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, emanato con decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42, e succ. mod., è un corpo organico di disposizioni in materia di beni culturali e beni paesaggistici, costituente il principale riferimento normativo italiano.

Dalla lettura della tavola B del Piano Territoriale Paesistico Regionale si evince che nel comprensorio sono riscontrabili i seguenti beni:

▪ Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (L.R. 37/83 Art. 14, L.R. 24/98 Art. 134 co. 1 lett. a, Dlvo 42/04 e Art. 136 Dlvo 42/04)	Vincoli dichiarativi. Lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche (Art. 136 Dlvo 42/04)
▪ Aree protette	Monumento Naturale La Frasca - D.P.R.L. 29 settembre 2017, n. 162 (B.U.R.12 ottobre, n. 82; S.O. n. 1)
▪ Ricognizione delle aree tutelate per legge (Art. 134 co. 1 lett. b e Art. 142 co. 1 Dlvo 42/04)	Vincoli ricognitivi di legge: a) costa del mare (Art. 5 L.R. 24/98) g) aree boscate (Art. 10 L.R. 24/98)

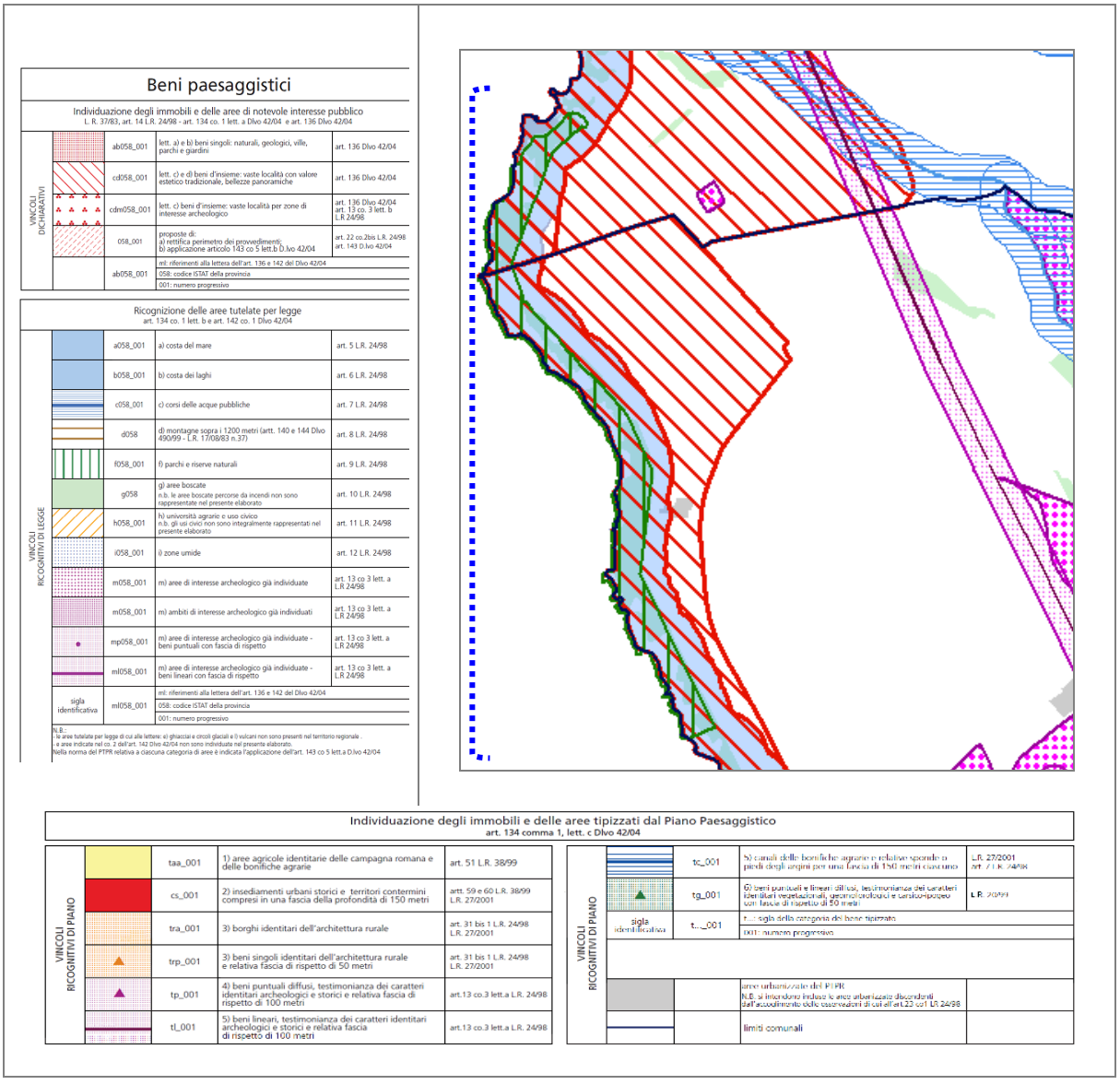


Figura n. 9: stralcio tavola B - PTPR

I Beni dei Patrimoni Naturale e Culturale nel comprensorio

Dalla lettura della Tavola C del PTPR è stato possibile rilevare che il comprensorio rientra:

- Beni del patrimonio naturale — Schema del Piano Regionale dei Parchi. Areali (n.d.r.: proposta)
- Beni del patrimonio culturale — Sistema dell'insediamento archeologico (n.d.r.: esterna all'area di intervento): Viabilità antica (fascia di rispetto 50 mt) - *"Forma Italiae"*: Unione Accademia Nazionale Istituto di Topografia Antica dell'Università di Roma – *"Carta Archeologica"*: Prof. Giuseppe Lugli

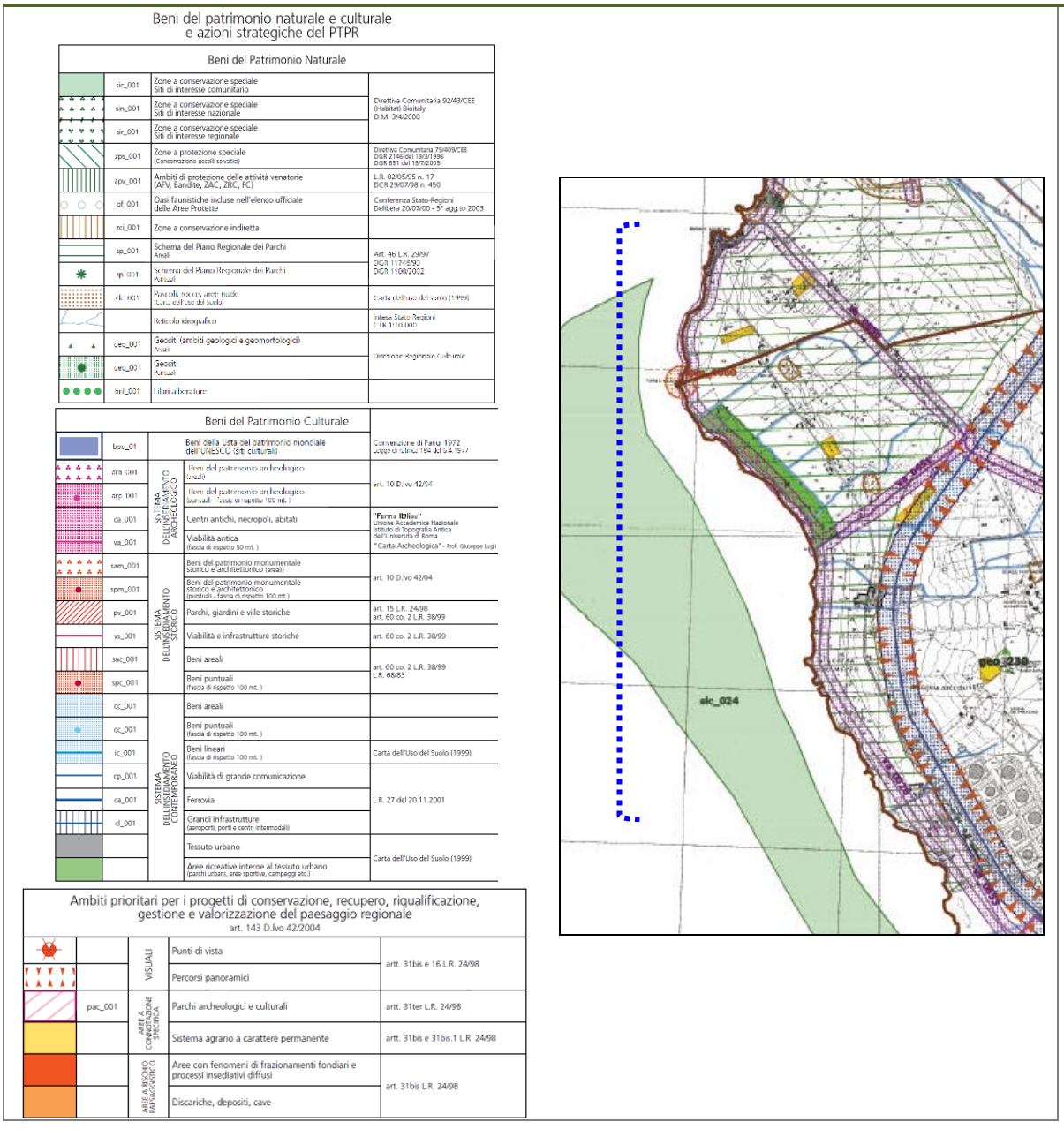


Figura n. 10: stralcio tavola C - PTPR

1.2.2.2 Piano Territoriale Paesistico

Il comprensorio in esame ricade nell'ambito di competenza del PTP n° 2 Litorale Nord – Sistema Territoriale di Interesse Paesistico n° 4: Tolfa e Monti Ceriti (Comuni di Allumiere,Tolfa, Civitavecchia, Cerveteri e S. Marinella). Esso è inserito fra le aree boscate "Beni A5 –Boschi di tutela integrale" ed è sottoposto, relativamente all'entroterra e alla fascia costiera, a vincolo di inedificabilità ai sensi dell'art. 1 ter della L. 431/85.

1.2.2.3 Vincolo Idrogeologico

Vincolo idrogeologico, insorgente ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 Dicembre 1923 *Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani e successive modifiche*. L'intero comprensorio ne risulta gravato.

1.2.2.4 Piano di Assetto Idrogeologico

I Piani di Bacino sono strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ed ambientale volti ad assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale.

Essi sono previsti dalla legge n.183 del 18.05.1989, che prevede anche la redazione e l'approvazione di Piani Stralcio di Bacino diretti a rimuovere le situazioni a rischio più alto con particolare riferimento all'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico per l'incolumità delle persone e per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale (Piani Straordinari), nonché all'applicazione su tali aree di misure di salvaguardia che restano vigore fino all'approvazione dei Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico.

Tale perimetrazione è stata effettuata sulla base di elementi quali l'intensità, la probabilità di accadimento dell'evento, il danno e la vulnerabilità.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio di Frana ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso del territorio relative all'assetto idrogeologico dei bacini idrografici.

Il territorio in esame ricade nell'ambito di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali Laziali Sud.

Il Piano ha l'obiettivo di promuovere interventi di riqualificazione ambientale e rinaturazione che favoriscano:

a) la riattivazione e l'avvio di processi evolutivi naturali e il ripristino di ambienti umidi naturali;

b) il ripristino, il mantenimento e l'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea e degli habitat tipici, allo scopo di favorire il reinsediamento delle biocenosi autoctone e di ripristinare, ove possibile, gli equilibri ambientali ed idrogeologici.

Inoltre considera prioritari gli interventi in agricoltura e gestione forestale finalizzati a:

a) migliorare il patrimonio forestale esistente;

b) favorire l'instaurarsi delle successioni naturali in atto nei terreni abbandonati dall'agricoltura;

c) monitorare e controllare le successioni naturali al fine di evitare condizioni di dissesto conseguenti all'abbandono;

d) realizzare interventi coordinati di tipo estensivo (forestazione ed inerbimenti) a completamento di opere o interventi di tipo intensivo;

g) conseguire effetti di stabilizzazione e consolidamento dei terreni, anche mediante azioni di natura agro-ambientale e forestale.

*****

Dall'analisi del territorio in esame, non risultano aree a rischio frana e/o esondazione. Le opere e gli interventi previsti nel presente progetto sono tesi a preservare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale. Di conseguenza l'intervento, ancorché compatibile con le normative vigenti relative ai vincoli gravanti sulle aree, è da considerarsi funzionale agli obiettivi del progetto ed è da sottoporre per i pareri e le autorizzazioni di merito agli organismi preposti.

Il progetto e gli interventi previsti sono compatibili con la Pianificazione vigente.

I.3 – Quadro dei caratteri ambientali

I.3.1 Fattori fisico territoriali

Geografia

Le due aree in esame sono ubicate lungo la linea di costa del litorale laziale e sono ricomprese nella cornice della Maremma Laziale. Quest'ultima racchiude la parte occidentale della provincia di Viterbo e l'estremità settentrionale di quella di Roma, lungo la costa dell'Alto Lazio e nell'immediato entroterra pianeggiante e pedocollinare della Tuscia.

Il comprensorio risulta poco distante dal Porto di Civitavecchia, e in parte prossimo alla centrale termoelettrica di *Torrevaldaliga.*

Come già accennato le aree in esame ricadono nel comune di Tarquinia e in quello di Civitavecchia. In particolare:

- Sant'Agostino: si estende a cavallo tra il limite amministrativo del comune di Tarquinia (settore sud-ovest) e quello del comune di Civitavecchia (settore nord-ovest); si trova a circa 9 chilometri in linea d'aria dal centro abitato di Tarquinia.

- La Frasca: ricade interamente nel comune di Civitavecchia, a nord del centro urbano da cui dista circa 6 chilometri in linea d'aria; è situata in posizione disgiunta rispetto all'altra area a circa 1 chilometro di distanza.



Figura n. 11: ubicazione delle aree in esame evidenziate in rosso (elaborazione su Bing map)

Il tratto di costa antistante alle due aree è costituito da particolari distese rocciose scolpite e modellate dal moto ondoso del mare; esse danno forma ad una serie di caratteristiche insenature e piccole baie.

Per la sua ubicazione, in prossimità della linea di costa, il comprensorio in esame ha una configurazione orografica pianeggiante; pertanto la morfologia dell'intera area risulta lineare.

Clima

Il clima rappresenta l'agente primario della differenziazione della vegetazione in fasce altitudinali e latitudinali; combinato alla litologia esso costituisce uno dei principali fattori della pedogenesi. L'analisi climatica di una determinata regione è essenziale sia in senso statico, per comprendere il significato ecologico della presenza attuale di determinate formazioni vegetali in una data stazione (vegetazione reale), che in senso dinamico, per elaborare previsioni sulla loro evoluzione (vegetazione potenziale). Inoltre essa è utile per meglio giustificare gli aspetti gestionali di tipo selvicolturale alla base della pianificazione al fine di avviare le formazioni arboree verso un maggior equilibrio ecologico ed eventualmente correggere le attuali dinamiche. Particolare utilità nello studio del clima hanno fornito gli elementi tecnici e scientifici contenuti nella *Carta del Fitoclima del Lazio* resa pubblica dall'Assessorato Agricoltura e Foreste, Caccia e pesca della Regione Lazio nel Giugno 1994. La carta esamina i rapporti tra il clima e la vegetazione individuando 15 unità fitoclimatiche, appartenenti a quattro regioni bioclimatiche, definite in base ai dati di temperatura e precipitazione, integrati con alcuni indici bioclimatici ed il censimento delle specie legnose. Lo studio descrive inoltre ogni unità fitoclimatica in termini floristici e fitosociologici, individuando delle "macroserie" di vegetazione.

Il comprensorio per le caratteristiche climatiche generali è incluso nell'area del bacino del Mediterraneo, dominata dal sistema anticiclonico delle Azzorre, dal quale può esser fatta discendere gran parte delle condizioni meteorologiche locali.

Le perturbazioni sono normalmente più frequenti nei periodi autunnali, invernali e primaverili, caratterizzati da basse pressioni e da piogge frequenti ed intense. In questi mesi, infatti, le masse d'aria atlantiche umide attraversano la Spagna, la Francia Meridionale, il Golfo del Leone, giungendo in Italia con temperature discretamente calde e originando piogge frequenti ed intense. In inverno sulle masse umide e calde atlantiche premono l'aria fredda di origine atlantica settentrionale oppure quella che si origina dall'Europa centro-orientale (anticiclone continentale russo), apportatrici di tempo sereno e

asciutto, ma con temperature rigide che spesso scendono sotto lo zero. Nella tarda primavera, da aprile fino alla fine di settembre, la regione tirrenica è dominata dall'aria tropicale proveniente dalle regioni desertiche, con tempo sereno e temperature elevate e periodi, a volte anche molto lunghi, di siccità.

Le caratteristiche climatiche dell'area in analisi possono essere desunte dalle serie storiche di dati termo-pluviometrici relativi alle stazioni dislocate sul territorio.

Nello specifico si fa riferimento alla stazione agrometereologica di Tarquinia posta in località *Portaccia* a circa 22 m s.l.m..

Come si evince dalle figure a seguire il regime pluviometrico viene definito dall'andamento delle piogge mensili; l'andamento è tipico del regime pluviometrico del versante tirrenico, con un netto minimo estivo (dato comune a tutte le regioni italiane, escluso l'arco alpino) e un massimo nel periodo autunnale nei mesi compresi tra ottobre e dicembre.

Precipitazioni mensili (mm)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
gennaio	22,8	36,0	10,6	27,4	50,0	74,2	108,6	54,0	5,2
febbraio	97,2	44,4	49,4	65,6	38,4	56,8	61,0	76,6	19,4
marzo	58,6	49,6	63,6	54,6	72,0	39,4	68,6	84,0	6,4
aprile	37,4	70,4	25,0	17,6	36,6	43,6	51,2	27,0	33,0
maggio	50,0	14,4	5,0	50,8	74,2	17,0	138,2	12,8	33,2
giugno	0,4	28,8	7,0	10,8	14,4	148,0	15,0	5,0	3,0
luglio	1,2	2,0	11,8	0,6	2,4	4,6	7,0	40,8	9,6
agosto	9,8	38,4	10,0	2,6	0,2	0,4	15,4	0,6	0,0
settembre	6,0	175,8	167,4	21,8	64,4	31,8	49,4	6,4	151,0
ottobre	79,0	132,0	42,2	70,6	94,6	49,6	90,4	28,4	105,6
novembre	72,6	237,8	15,0	28,8	165,0	60,4	209,8	36,2	165,6
dicembre	308,4	109,4	43,0	42,6	251,0	126,4	71,6	29,4	38,8
Riepilogo	*743,4*	*939,0*	*450,0*	*393,8*	*863,2*	*652,2*	*886,2*	*401,2*	*570,8*

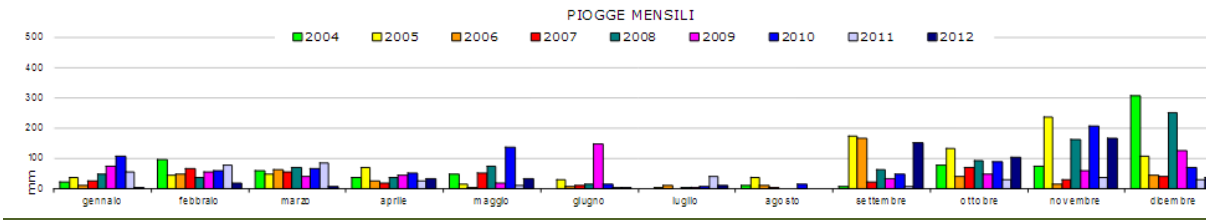
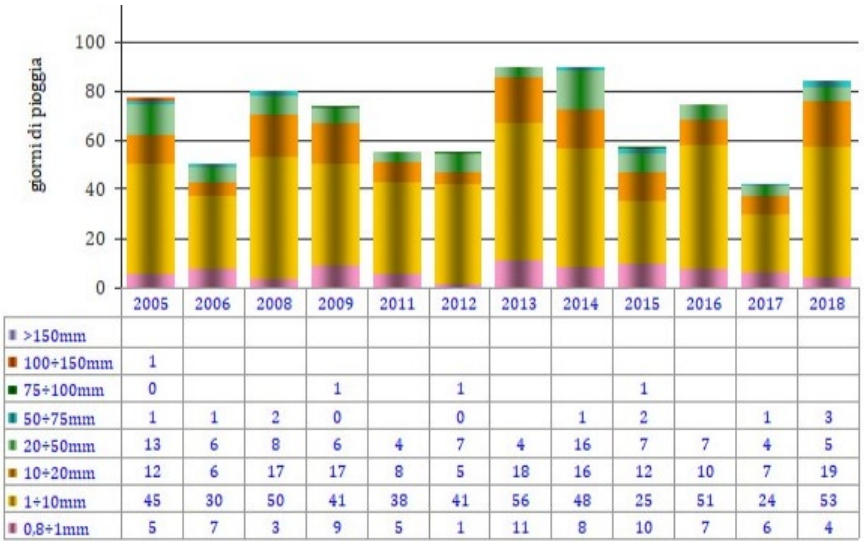


Figura n. 12: precipitazioni mensili (elaborazione Arsial)

A seguire è riportato il totale dei giorni di pioggia annuali per l'intero periodo 2005-2018 in cui si nota un trend variabile, con un minimo nell'anno 2017 e valori massimi per gli anni 2013 e 2014.

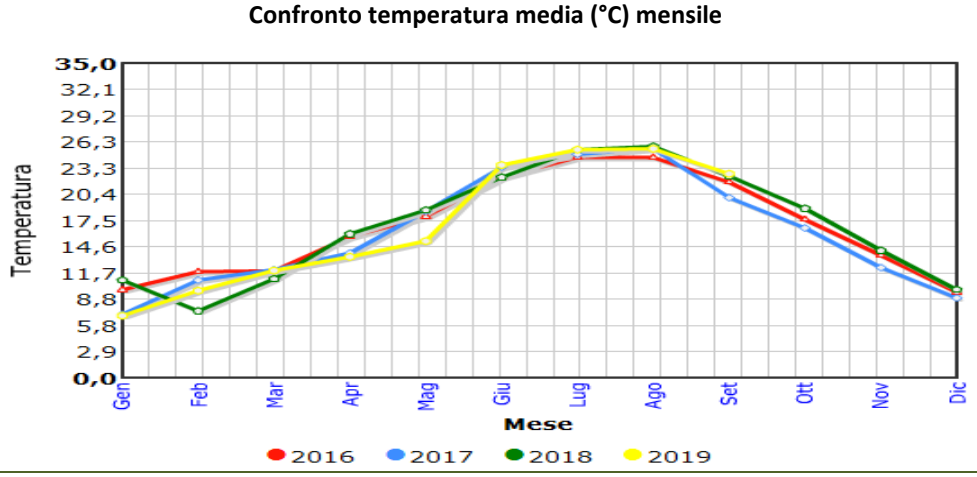
Per quanto attiene le temperature si mostrano gli andamenti (valori medi, minimi e

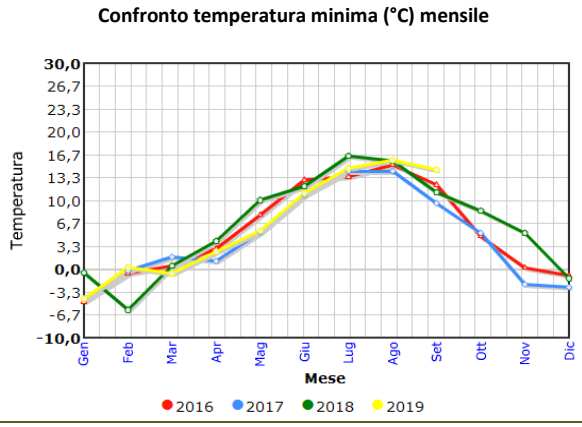
massimi) relativi al periodo 2016-2019. I mesi più caldi sono luglio ed agosto, gli inverni sono tendenzialmente miti, le temperature più basse si registrano solitamente tra gennaio e febbraio.



	2005	2006	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
>150mm												
100÷150mm	1											
75÷100mm	0			1		1			1			
50÷75mm	1	1	2	0		0		1	2		1	3
20÷50mm	13	6	8	6	4	7	4	16	7	7	4	5
10÷20mm	12	6	17	17	8	5	18	16	12	10	7	19
1÷10mm	45	30	50	41	38	41	56	48	25	51	24	53
0,8÷1mm	5	7	3	9	5	1	11	8	10	7	6	4

Figura n. 13: giorni di pioggia negli anni di riferimento (elaborazione Arsial)





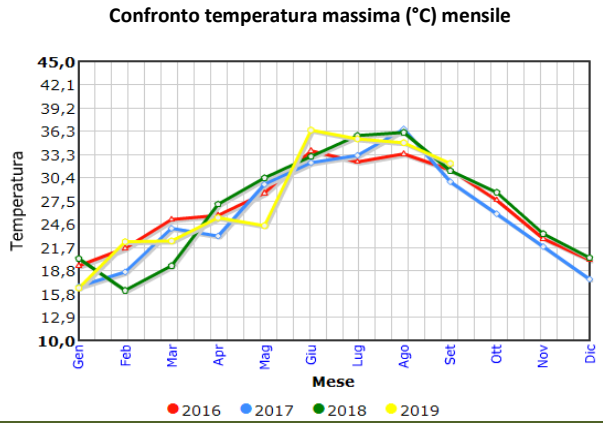


Figura n. 14: andamento della temperatura negli anni di riferimento (elaborazione Arsial)

A livello locale, le condizioni microclimatiche sono ovviamente dipendenti dall'effetto orografico di esposizione dei versanti e dalla fascia altitudinale in cui ricade l'area di studio. Nelle aree montagnose l'effetto orografico sulle precipitazioni è sensibile. E' noto, infatti, che esse tendono ad aumentare con la quota.

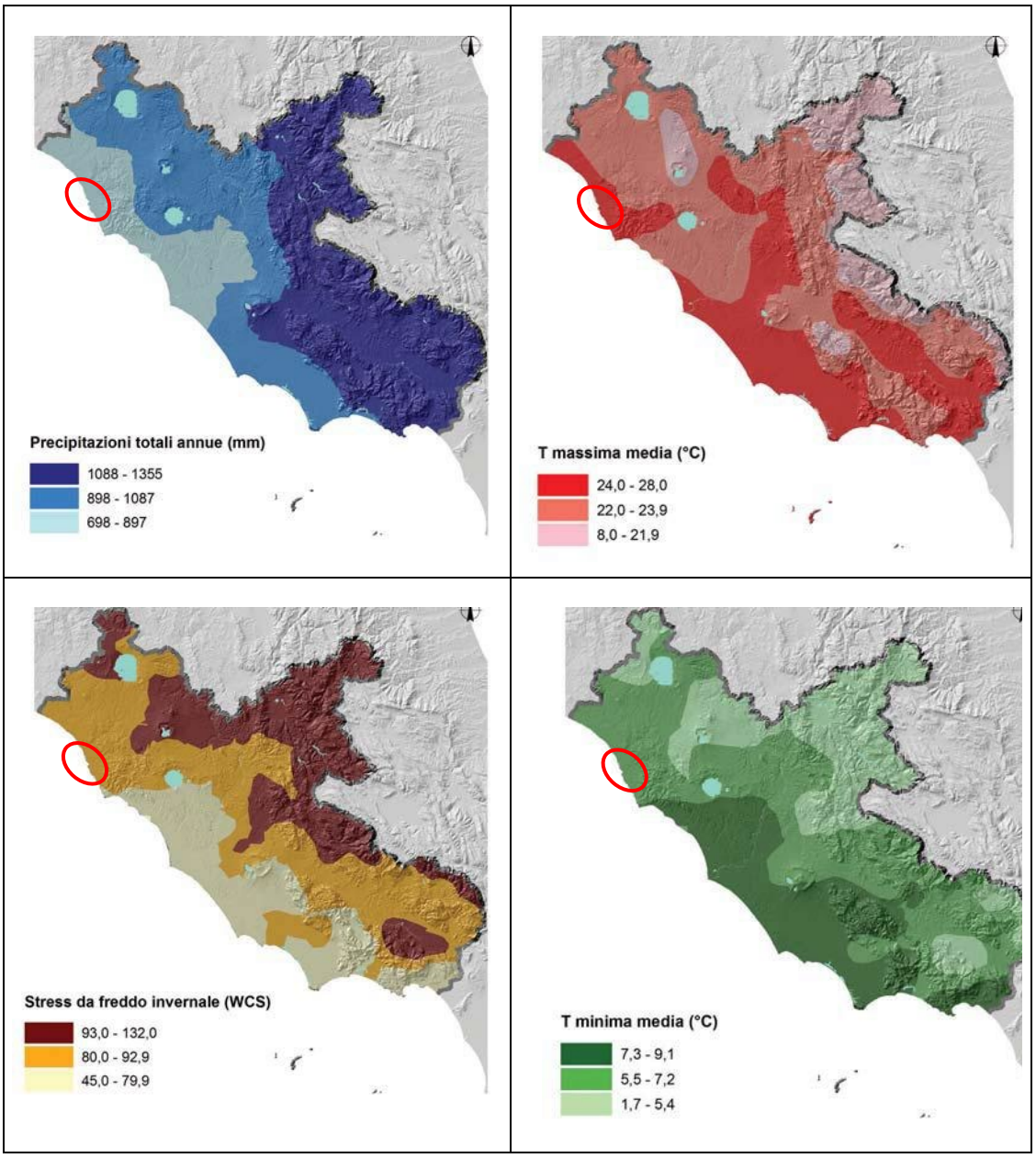


Figura n. 15: mappe indicatori climatici (evidenziato in rosso il territorio in esame)

In virtù dell'ubicazione l'area è interessata da un elevato grado di umidità mediamente pari a circa il 70%-75%. Si mostra a seguire l'andamento medio nel periodo di riferimento 2016-2019.

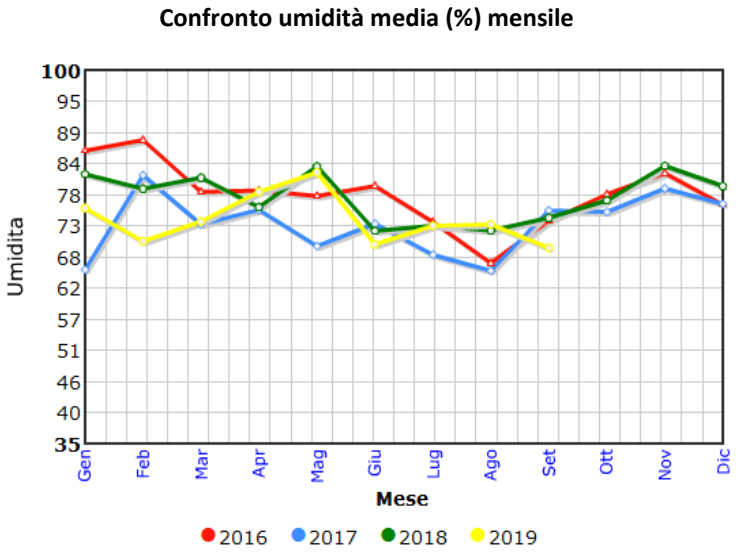


Figura n. 16: andamento medio dell'umidità negli anni di riferimento (elaborazione Arsial)

I venti sono generalmente moderati, spesso riconducibili a brezze, con velocità media variabile; prevalentemente provengono dai seguenti quadranti:

- Sud-Ovest → Libeccio
- Sud-Est → Scirocco
- Nord-Ovest → Maestrale

Segue l'andamento medio della velocità del vento nel periodo di riferimento 2016-2019.

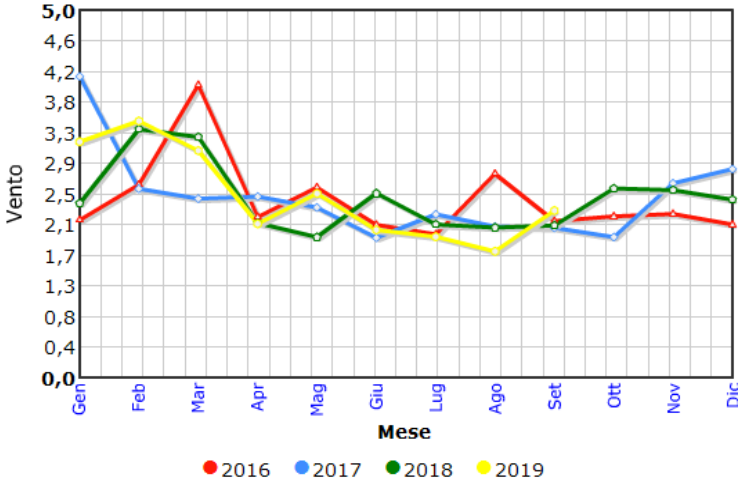


Figura n. 17: andamento della velocità dei venti negli anni di riferimento (elaborazione Arsial)

Dalla sovrapposizione della già citata Carta del Fitoclima del Lazio con i limiti del comprensorio in esame si rileva che quest'ultimo rientra nell'unità fitoclimatica 13; di seguito vengono illustrate, nel dettaglio, le caratteristiche che la distinguono:

Unità fitoclimatica 13: rientra nel Termotipo mesomediterraneo inferiore. Ombrotipo secco superiore/subumido inferiore. Regione xeroterica (sottoregione termonediterranea/mesomediterranea). Questa unità è caratterizzata da precipitazioni annuali scarse (593-811 mm) con pochi episodi estivi (53-71 mm). L'aridità estiva è intensa e si prolunga per quattro mesi (maggio-agosto) con un mese (aprile) di subaridità. Freddo poco sensibile concentrato nel periodo invernale, tuttavia presente anche a novembre ed aprile. Temperatura media delle minime del mese più freddo da 3,7 a 6,8 °C.

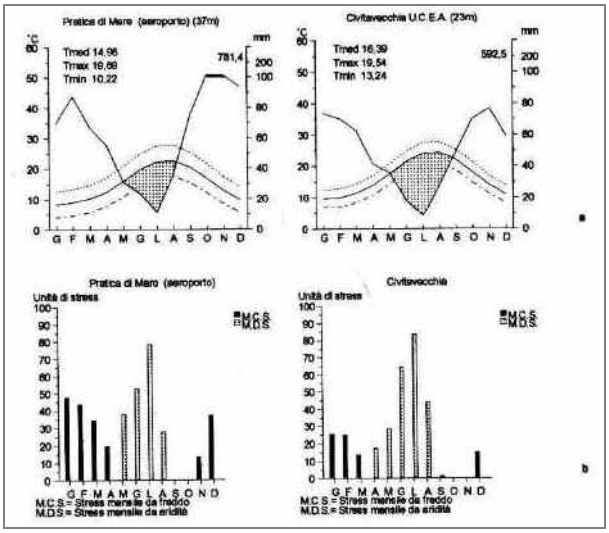


Figura n. 18*:* diagrammi Bagnouls-Gaussen (a) e Mitrakos (b) delle stazioni pluviometriche relative all'unità fitoclimatica 13 (da Carta del Fitoclima del Lazio*, Assessorato Agricoltura e Foreste, Caccia e Pesca della Regione Lazio, 1994*)

Geologia

Il comprensorio in esame si estende nelle propaggini costiere del complesso geologico dei Monti della Tolfa. L'attuale assetto geologico dell'area dell'Alto Lazio è il risultato delle mutazioni avvenute nel periodo del Miocene superiore e del Pleistocene medio-superiore.

Prevalentemente si rilevano i depositi quaternari costituiti da sabbie, arenarie, conglomerati e calcari organogeni, Panchina Tirreniana, con spessore difforme e scarsa soluzione di continuità. Il tutto poggia in discordanza sul complesso di base costituito dalle

coltri caotiche (minutamente fratturate e scompaginate), ad alternanza – Argillo – Marnosa – Calcarea (Flysch della Tolfa).

Gli affioramenti sedimentari sono suddivisi in quattro complessi:

- complesso basale.
- complesso alloctono. Costituiscono il basamento prevalente, sono rappresentate da affioramenti del Flysch argilloso calcareo, in successione apparentemente continua al Flisch calcareo del Cretaceo superiore-Paleocene;
- complesso semiautoctono.
- complesso neo-autoctono e depositi recenti.

Proprio tra Civitavecchia e Tarquinia, nel tratto compreso tra Torre Valdaliga e S. Agostino, sono ben sviluppati i litorali fossili quaternari. Lungo il bordo della costa sono presenti calcareniti organogene ricche di fossili; la giacitura è a strati inclinati, immergenti verso il mare e indipendenti dai terreni eutirenniani e trasgressivi su terreni a tratti di età pliocenica, a tratti pre-eitirreniana o incerta. Tra il sedimento e la piattaforma si interpone un deposito limoso di colore bruno-rossicci detto calcarenite, che va a costituire una terrazza fossile a circa 2-3 metri dal mare.

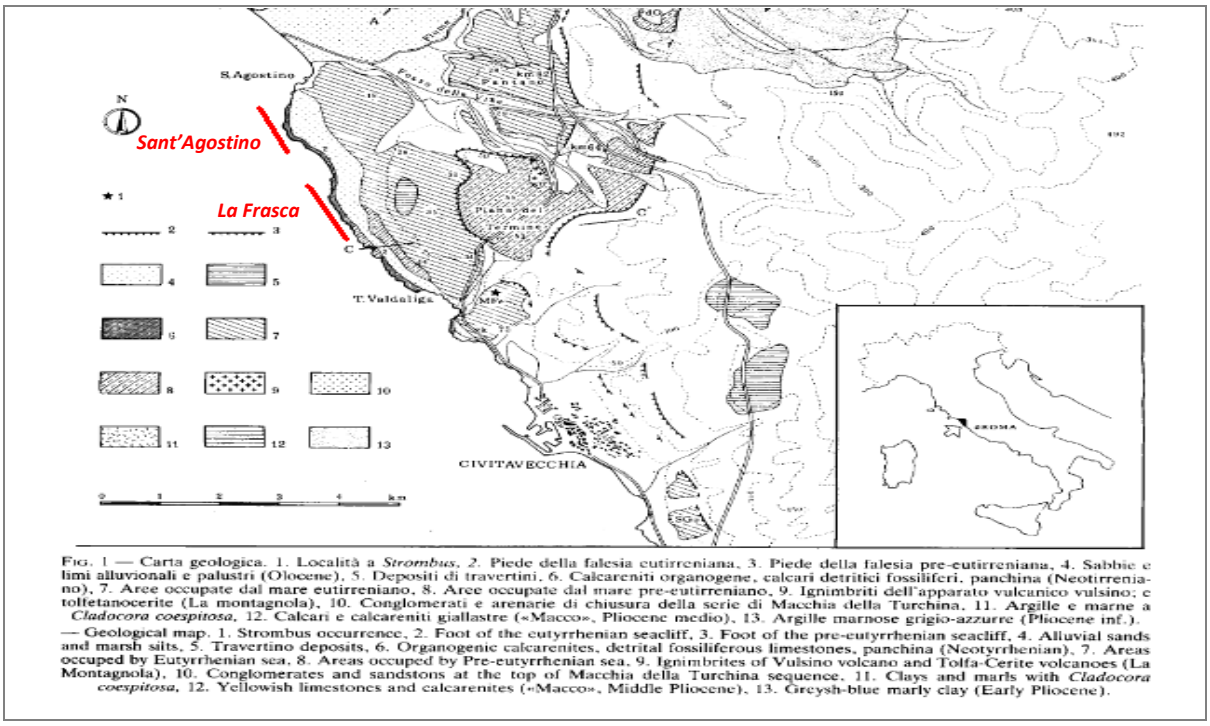


FIG. 1 — Carta geologica. 1. Località a *Strombus*, 2. Piede della falesia eutirreniana, 3. Piede della falesia pre-eutirreniana, 4. Sabbie e limi alluvionali e palustri (Olocene), 5. Depositi di travertini, 6. Calcareniti organogene, calcari detritici fossiliferi, panchina (Neotirreniano), 7. Aree occupate dal mare eutirreniano, 8. Aree occupate dal mare pre-eutirreniano, 9. Ignimbriti dell'apparato vulcanico vulsino; e tolfetanocerite (La montagnola), 10. Conglomerati e arenarie di chiusura della serie di Macchia della Turchina, 11. Argille e marne a *Cladocora coespitosa*, 12. Calcari e calcareniti giallastre («Macco», Pliocene medio), 13. Argille marnose grigio-azzurre (Pliocene inf.).
— Geological map. 1. Strombus occurrence, 2. Foot of the eutyrrhenian seacliff, 3. Foot of the pre-eutyrrhenian seacliff, 4. Alluvial sands and marsh silts, 5. Travertino deposits, 6. Organogenic calcarenites, detrital fossiliferous limestones, panchina (Neotyrrhenian), 7. Areas occuped by Eutyrrhenian sea, 8. Areas occuped by Pre-eutyrrhenian sea, 9. Ignimbrites of Vulsino volcano and Tolfa-Cerite volcanoes (La Montagnola), 10. Conglomerates and sandstons at the top of Macchia della Turchina sequence, 11. Clays and marls with *Cladocora coespitosa*, 12. Yellowish limestones and calcarenites («Macco», Middle Pliocene), 13. Greysh-blue marly clay (Early Pliocene).

Figura n. 19: stralcio carta geologica (Conato V., Dai Pra G., 1980), in rosso l'ubicazione delle due aree

Litologia ed idrogeologia

La piana costiera della Maremma meridionale si estende su formazioni a prevalenza sabbioso, sabbioso-argilloso e conglomeratico appartenenti ai terrazzi marini pleistocenici. I complessi tirreniani presenti ospitano substrati caratterizzati da bassa permeabilità quali argille limose plioceniche.

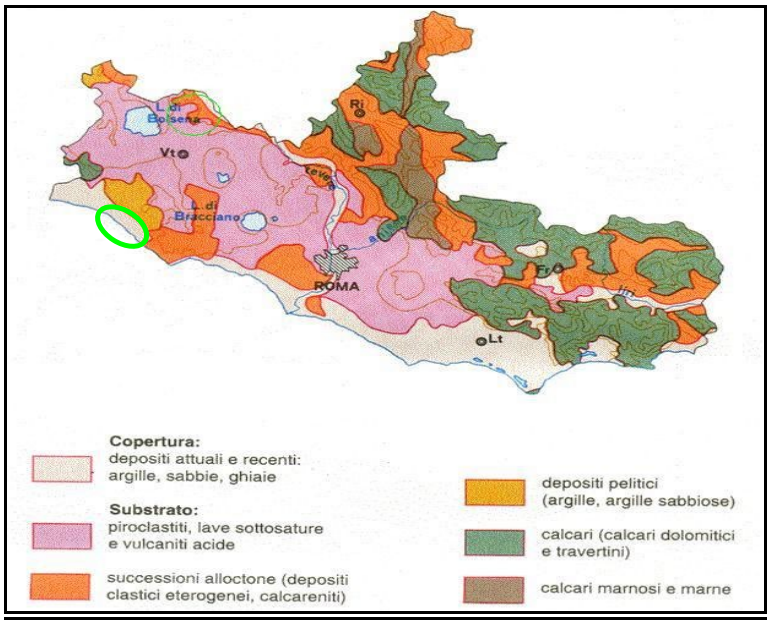


Figura n. 20: carta litologica del Lazio (in verde il comprensorio in esame)

Questa zona è attraversata da modeste incisioni formate da corsi d'acqua (fossi) ad andamento principalmente sub-parallelo fra loro e ortogonale rispetto alla linea di costa.

Nel Lazio sono identificati cinque autorità di bacino. Le aree in esame ricadono nell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio (ABR) che comprende i bacini idrografici residuali non appartenenti ai bacini nazionali (Tevere e Liri-Garigliano) ed interregionali (Fiora e Tronto).

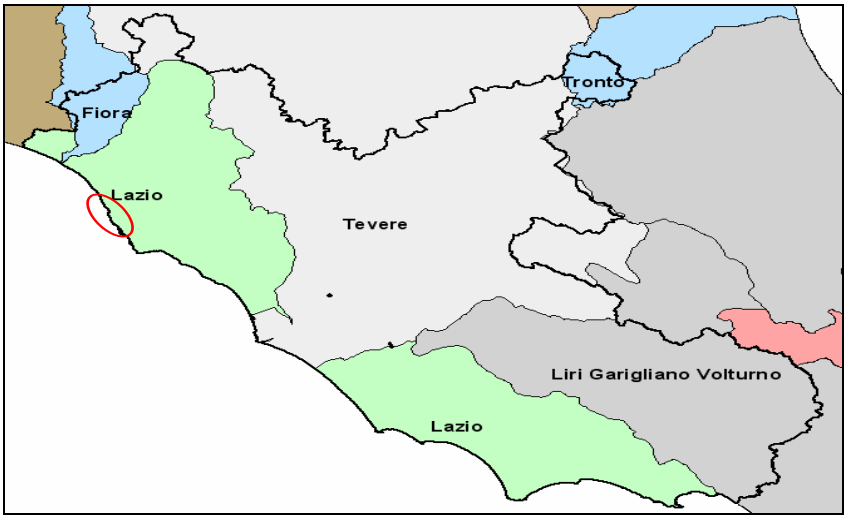


Figura n. 21*:* ambiti di competenza delle Autorità di Bacino, evidenziato in rosso il territorio in esame

In base alle caratteristiche idrografiche, geomorfologiche ed antropiche il territorio dell'ABR può essere suddiviso in due aree, separate dal bacino idrografico del Fiume Tevere, denominate rispettivamente Bacini regionali Nord e Bacini regionali Sud. Il primo include la porzione occidentale della Provincia di Viterbo e parte di quella di Roma, mentre l'altro comprende i corsi d'acqua con foce a mare a sud della foce del Tevere (dal fosso di campo Ascolano al promontorio di Monte Scauri) e l'arcipelago delle Isole Pontine.

I.3.2 Fattori di rischio idrogeologico

Le aree in esame ricadono nell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio (ABR). Sulla base delle caratteristiche d'intensità dei fenomeni rilevati (volumi e velocità), il Piano disciplina l'uso del territorio nelle aree in frana in relazione a tre classi di pericolo:

- *aree a pericolo A*: aree a pericolo di frana molto elevato e si riferiscono alle porzioni di territorio che risultano essere interessate da frane caratterizzate da elevati volumi e/o movimento da estremamente rapido a rapido;
- *aree a pericolo B*: aree a pericolo di frana elevato e sono riferite alle porzioni di territorio interessate da scarpate o in cui sono presenti frane caratterizzate da volumi modesti e/o movimento da rapido a lento;
- *aree a pericolo C*: aree a pericolo di frana lieve e sono riferite a quelle porzioni di territorio che risultano interessate da scivolamenti lenti dellecoltri superficiali e/o da frane caratterizzate da piccoli volumi e movimento lento.

Sulla base delle caratteristiche dei fenomeni rilevati o attesi il Piano disciplina l'uso del territorio in funzione di tre classi di pericolosità:

- *fasce a pericolosità A*: aree ad alta probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media trentennale;
- *fasce a pericolosità B*: aree a moderata probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la trentennale e la duecentennale.

Le fasce a pericolosità B sono a loro volta suddivise in due sub-fasce:

- sub-fasce a pericolosità B1: aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali con dinamiche intense e alti livelli idrici;

- sub-fasce a pericolosità B2: aree, ubicate nelle zone costiere pianeggianti, ovvero ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere che vengano investite dagli eventi alluvionali con dinamiche graduali e con bassi livelli idrici.

Nel comprensorio in esame non ricadono aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico. Pertanto gli interventi proposti nel presente documento sono **compatibili** con le norme del Piano di Assetto Idrogeologico.

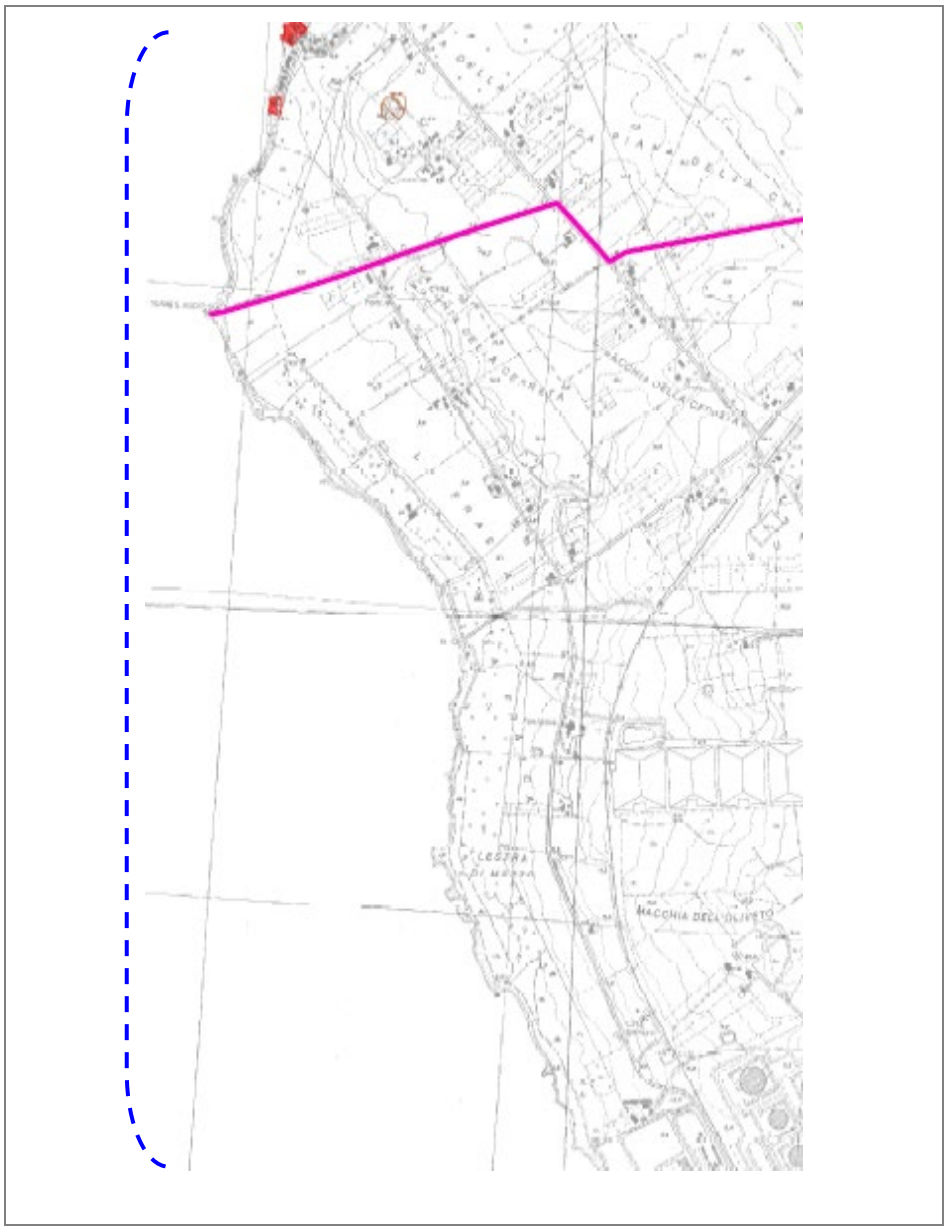


Figura n. 22*:* stralcio della tavola del Pai

I.3.3 Vegetazione potenziale e reale

La vegetazione potenziale rappresenta quella vegetazione che si imposta in un ambiente in assenza di disturbi, sia di origine antropica che naturale. La vegetazione potenziale di un'area non coincide necessariamente con il climax del luogo. Mentre il climax rappresenta lo stadio finale cui tende la vegetazione che, attraverso una serie di modificazioni progressive raggiunge il massimo grado di modificazioni strutturali e maturità, la vegetazione potenziale indica l'insieme di formazioni vegetali che si stabiliscono naturalmente in una zona, in assenza d'interferenze.

La carta del Fitoclima di Blasi, in precedenza richiamata, fornisce alcune indicazioni sulla vegetazione potenziale esistente in un determinato territorio. I riferimenti vegetazionali desumibili dalla carta fitoclimatica, hanno comunque una valenza puramente indicativa in quanto le specie indicate dal Blasi si riferiscono a quelle tipicizzanti il clima considerato.

Nella realtà a determinare l'effettiva vegetazione di un determinato areale contribuisce fortemente il grado di pressione antropica intervenuto nel corso dei secoli, e in secondo luogo le anomalie climatiche che possono scompensare i delicati equilibri creati dall'evoluzione naturale. Tuttavia, le indicazioni sulla vegetazione potenziale rese nel lavoro del Blasi sono utili per capire il potenziale evolutivo della vegetazione qualora gli ambienti fossero indisturbati e allorché nel tempo si creassero quelle specifiche condizioni di microclima e suolo tali da rendere pienamente attive le potenzialità fitoclimatiche.

Con riferimento alle indicazioni della carta fitoclimatica di Blasi, la vegetazione potenziale può essere inquadrata come di seguito.

Unità fitoclimatica 13. Tra la vegetazione tipica Querceti di roverella, leccio e sughera, cerrete con farnetto, macchia. Potenzialità per boschi con farnia e Fraxinus oxycarpa (forre e depressioni costiere).

Gli alberi guida del bosco sono: *Quercus cerris, Q. suber, Q. ilex, Q. pubescens, Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa, Acer campestre, Acer monspessulatum, Fraxinus ornus Fraxynus oxycarpa, Mespilus germanica, Ulmus minor, Salix alba.*

Gli arbusti guida (mantello e cespuglieti) sono: *Clemantis fiammula, Lonicera etrusca, Phyllirea latifolia, Pistacea lentiscus, Rhamnus alaternus, Cistus incanus, Osyris alba, Paliurus spina-christi, Daphne gnidium, Spartium junceum Atriplex, halimus* (saline di Tarquinia), *Vitex agnus-castus* (Civitavecchia).

Le serie dinamiche indicate da Blasi per tale unità sono: serie del cerro (*Teucrio*

siculi-Quercion cerridis); serie del leccio e della sughera (*Quercion ilicis*); serie della roverella e del cerro (*Lonicero-Quercio pubescentis*; *Ostryo-Carpinion orientalis*); serie della macchia (*Quercion ilicis*; *Oleo-Ceratonion* fragm.); serie del frassino meridionale (*Alno-Ulmion*); serie dell'ontano nero, dei salici e dei pioppo (*Alno-Ulmion*; *Salicion albae* fragm.).

La formazione boscata presente nelle aree è costituita da fustaie artificiali di pino domestico, impiantate negli anni '50 dall'Ente Maremma, con funzione di fascia frangivento atta a fornire protezione dai venti marini alle aree agricole retrostanti.

Di fatto tali rimboschimenti vanno ad occupare spazi che diversamente sarebbero state occupate da vegetazione autoctona tipicamente costituita da macchia mediterranea con le specie già indicate precedentemente. Le aree cespugliate osservabili nel comprensorio in esame sono costituite principalmente da lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea latifolia* e *P. angustifolia*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), mirto (*Mirtus communis*), ginestra (*Spartium junceum*).

I.3.4 La fauna selvatica

Il territorio in esame e in generale il comprensorio circostante, ha un patrimonio faunistico tipico delle zone collinari e costiere dell'Italia centrale, in cui si manifesta una continua alternanza tra paesaggi agrari ed aree boscate.

In via puramente indicativa, quindi senza alcun intento esaustivo, si riportano di seguito quelle che per il territorio in esame si possono considerare le specie più rappresentative.

Classe *Amphibia*

Le specie che appartengono a questa classe attengono ad un importante tassello della catena trofica, in quanto hanno la funzione di predatori e, contemporaneamente, di preda per altri vari vertebrati. Esse rivestono, altresì, grande interesse anche per quel che riguarda la regolazione ed il riciclo delle sostanze nutritive fra le acque dolci e gli ambienti terrestri, in quanto durante lo stadio larvale, i girini si nutrono negli stagni depurandoli dai residui organici, poi in età adulta le rendono al suolo con la morte degli individui metamorfosati. La qualità di questi habitat d'acqua dolce nel comprensorio indagato è buona ma estremamente vulnerabile poiché trattasi di strutture puntiformi, facilmente alterabili dall'uomo. La scarsità di acque superficiali nel comprensorio degli Ausoni,

contribuisce a rendere particolarmente frammentata la distribuzione di questi animali, e criticamente legata a pochi spot, da cui dipende il loro successo riproduttivo.

La specie principale per il comprensorio in questione è il rospo comune (*Bufo bufo*) che ben si adatta a qualsiasi ambiente, pertanto è diffusissimo nell'area in questione. Soprattutto lungo i corsi d'acqua, è presente il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) specie termofila molto longeva.

Tra le specie più interessanti ricordiamo la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina tertigidata*), specie vulnerabile ed endemica d'Italia frequentatrice di boschi nei pressi di punti di acqua, la salamandrina pezzata (*Salamandra salamandra*), il tritone crestato (*Triturus canifex*) tipico dei prati, campi e boschi, nonché di ambenti acquatici, la raganella comune (*Hyla arborea*), la *Rana italica*, l'ululone dal ventre giallo (*Bombina paghpus*).

Classe *Reptilia*

La fauna locale riconducibile a questa classe annovera le specie di maggiore diffusione appartenenti all'ordine degli *Squamata* che comprende: lacertili o lucertole e serpenti od ofidi.

Le prime includono sia specie tipiche di ambienti poco frequentati a fitta vegetazione cespugliosa (margini di bosco, siepi, etc), quale il ramarro (*Lacerta viridis e Lacerta bilineata)*, sensibili alle alterazioni ambientali, sia specie tipiche di aree antropizzate, quali la lucertola campestre (*Podarcis sicula)*, praticola ed eliofila e la lucertola muraiola *(Podarcis muralis)* nelle radure, ai margini dei boschi, in prossimità di muretti a secco, pietraie, aree rocciose cespugliose, presso rive sassose di corsi d'acqua, lungo i margini di sentieri e dirupi con sassi e cespugli e la lucertola campestre (*P. sicula*). Si rinviene anche la vipera comune (*Vipera aspis*).

Tra gli ofidi il biacco *(Coluber viridiflavus*), tipico di aree aperte e soleggiate, ai margini delle aree boschive sempreverdi o caducifoglie d'ambiente mediterraneo, planiziale e collinare, dal livello del mare fino a 1600 m di altitudine, il saettone (*Elaphe longissima*), che predilige zone soleggiate con vegetazione cespugliosa.

Importanti la testuggine comune (*Testudo hermanni*) e quella palustre *(Emys orbicularis*) entrambe segnalate in zona, l'orbettino (*Anguis fragilis*) sauro adattabile ad ambienti diversi da quelli fortemente antropizzati quali coltivi e giardini, ad ambienti soleggiati ma umidi.

Classe *Aves*

Un'analisi completa delle specie di uccelli presenti sul territorio è praticamente impossibile, pertanto ci si limita a richiamare quelle specie di più ampia diffusione o di maggiore importanza, che ben si prestano a fungere da indicatori ambientali.

Tale analisi ci permette di sottolineare quanto i rapaci diurni, ordine Falconiformi e Accipitriformi, e notturni ordine Stringiformi svolgano un ruolo positivo e fondamentale nel mantenimento degli equilibri ambientali. La densità delle loro popolazioni è, in genere, bassa e la loro attività non provoca danni numericamente rilevanti alle specie predate. La predazione è molto spesso a carico di individui deboli o malati. Inoltre i rapaci esercitano un'azione di contenimento degli animali ritenuti dannosi all'agricoltura, come i piccoli roditori.

Tra i rapaci diurni, nell'ordine Falconiformi, troviamo il gheppio (*Falco tinnunculus*) specie comune, nidificante, migratrice e svernante. Presente in quasi tutte le tipologie di paesaggio eccetto nelle zone a copertura forestale densa e continua, predilige ambienti aperti, prativi, steppici, o d'agricoltura estensiva, alternati a piccoli boschi, pareti rocciose o edifici antichi abbandonati. Con una certa frequenza si osserva anche il falco di palude (*Circus aeruginosus*) che nidifica nei canneti che costeggiano le lagune e le baie isolate. Particolarmente interessante è la presenza dell'albanella reale (*Circus cyaneus*). L'albanella minore (*Cyrcus pygargus*) predilige ambienti aperti collinari e pianeggianti, tendenzialmente gregaria, durante i periodi di riproduzione frequenta canneti, paludi e campi alberati. Il biancone (*Circaetus gallicus*) essenzialmente in zone aride ed aperte, caratterizzate da eterogeneità di paesaggio, affioramenti rocciosi, arbusteti e pascoli o comunque ambienti elettivi dei rettili che costituiscono la sua dieta; per la nidificazione predilige i boschi compatti o rocce. La poiana (*Buteo buteo*) specie frequente, nidifica in aree caratterizzate da habitat forestali frammentati di ridotte dimensioni, in foreste di conifere nel piano montano e in aree antropizzate. Realizza i nidi su rocce o grandi alberi isolati di facile accesso dall'alto.

Altro importante ordine di uccelli predatori, ad attività prevalentemente crepuscolare e notturna, è quello dei Stringiformi: il barbagianni (*Tyto alba*), si rinviene anche in ambienti antropizzati: centri abitati, parchi, giardini e costruzioni rurali. Gli ambienti di caccia sono prati, incolti erbacei, zone ecotonali (siepi, filari, e corsi d'acqua) e fasce marginali dei boschi. L'allocco (*Strix aluco*), stazionario e nidificante, ad elevata capacità di adattamento, diffuso nei boschi maturi di caducifoglie dalla pianura alle zone montane più elevate, anche se più presente a quote tra i 600 e i 1400 m s.l.m.. La civetta (*Athene noctua*), stazionaria e nidificante, molto distribuita in zone pianeggianti e collinari

a quote in genere inferiori ai 700 m s.l.m, più scarsa e localizzata in zone montane, e forestali. Numerosi insediamenti nelle aree sub-urbane ed urbane. Il gufo comune (*Asio otus*), con abitudini notturne, predilige boschi cedui o di conifere, luoghi semi boscosi e boschi di estensioni ridotte. Distribuito dal livello del mare sino ai 1.600 m s.l.m. (altimetria max. 1.800 m).

Altri ordini presenti sono quelle dei Columbiformi, dei Cuculiformi, degli Apodiformi, dei Coraciformi dei Piriformi, Galliformi e dei Passeriformi, importanti nel mantenimento dell'equilibrio e nella dispersione dei semi delle specie arboree, e nel contenimento di alcuni insetti dannosi alle piante. Molte specie appartenenti a questi ordini hanno elevato interesse venatorio.

Tra i Columbiformi, e i Cuculiformi: il colombaccio (*Columba palumbus*), il piccione selvatico (*Columba livia*), la tortora (*Streptopelia turtur*) e il cuculo (*Cuculus canorus*).

Ad arricchire l'avifauna locale concorrono numerose altre specie degli ordini degli Apodiformi, Coraciformi e Piciformi, tutte di grande utilità nel mantenimento degli equilibri ecologici. A questi tre ordini appartengono: il rondone (*Apus apus*), l'upupa (*Upupa epops*).

L'ordine con il maggior numero di esemplari è quello dei Passeriformi, colonizzatori di habitat variabili: campagne aperte con alberi e cespugli, zone collinari e montuose, boschi cedui maturi. Come altri ordini ha grande importanza nella conservazione dell'ecosistema boschivo e agricolo, dal momento che le specie si nutrono di insetti nocivi per l'agricoltura. Tra le specie: rondine (*Hirundo rustica*), balestruccio (*Delichon urbicicum*), calandro (*Anthus campestris*), ballerina bianca (*Motacilla alba*), scricciolo (*Troglodytes troglotydes*), usignolo (*Luscinia megarhynchos*), pettirosso (*Erithacus rubecola*), culbianco (*Oenanthe oenanthe*), codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), tordela (*Turdus viscivorus*), merlo (*Turdus merula*), corvo imperiale (*Corvus corax*), gazza (*Pica pica*), cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), ghiandaia (*Garrulus glandarius*), storno (*Sturnus vulgaris*), occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), capinera (*Sylvia atricapilla*), luì verde, luì piccolo (*Philloscopus sibilatrix*, *Phylloscopus collybita*), fiorrancino (*Regulus ignicapillus*), pigliamosche (*Muscicapa striata*), codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), averla piccola, averla capirossa (*Lanius collurio, Lanius senator*), cincia bigia, cinciarella, cinciallegra (*Parus palustris, Parus caeruleus*, *Parus major*), rigogolo (*Oriolus oriolus*), fringuello (*Fringilla coelebs*), verzellino (*Serinus serinus*), verdone (*Carduelis chloris*), ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*),

cardellino (*Carduelis carduelis*), passera d'Italia (*Passer italiae*), strillozzo (*Miliaria calandra*), zigolo nero (*Emberiza cirlus*).

Tra l'avifauna nidificante in particolare: canapiglia (*Anas strepter*), merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), tufetto (*Tachybaptus ruficollis*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*), germano reale (*Anas platyrhynchos*), porciglione (*Rallus acquaticus*), gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), folaga (*Fulica atra*), martin pescatore (*Alcedo atthis*), cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), avocetta (*Recurvirostra avosetta*), cornacchine (*Acrocephalus arundinaceus*), tarabuso (*Botaurus stellaris*), titticora (*Nyctocorax nicticorax*), airone bianco maggiore e airone cenerino (*Egretta alba* e *Ardea cinerea*), fischione (*Mareca penelole*), alzavola (*Anas crecca*), pignattaio (*Plegadis falcinellus*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), combattente (*Philomacus pugnax*) e pittima reale (*Limosa limosa*), pettegola (*Tringa totanus*), piro piro (*Actitis hypoleucos*).

Classe *Mammalia*

Questa classe in generale risente dei fattori di disturbo che possono derivare dalle attività umane. Il territorio in questione ospita animali appartenenti agli ordini degli Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora.

Tra gli insettivori il comunissimo riccio (*Erinaceus europaeus*), che dimora nei boschi, in aree coltivate, parchi e giardini, la talpa romana (*Talpa romana*) adattabile a tutti gli ambienti.

Tra i chirotteri diffusa la nottola (*Nyctalus notula*) che pur prediligendo i boschi umidi di latifoglie è dotata di tendenze antropofile.

Tra i lagomorfi si rinviene di frequente la lepre comune o lepre europea (*Lepus europaeus*), che occupa il sottobosco per alimentarsi e riprodursi. Predilige ambienti aperti come praterie e steppe, zone coltivate con colture in rotazione, boschi di latifoglie e terreni fertili.

Quello dei roditori è l'ordine più numeroso della classe. Nel comprensorio in esame sono presenti: il ghiro (*Glis glis*), l'arvicola terrestre e di Savi (*Arvicola terrestris* e *Pitymus savii*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il topo quercino (*Eliomys quercinus),* il ratto nero o dei tetti (*Rattus rattus*), lo scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), l'istrice (*Hystrix cristata*) difficilmente osservabile in natura per le sue abitudini notturne e crepuscolari.

L'ordine dei carnivori è rappresentato da specie terricole o arboricole, acquatiche e semianfibie. Sono animali elusivi e con abitudini in genere notturne. Molte specie sono gregarie e manifestano complicati comportamenti sociali, alcune di esse cadono in letargo. Il cinghiale (*Sus scrofa*), presente su vasta varietà di habitat, l'optimum ecologico è rappresentato dai boschi decidui dominati da *Quercus* alternati a cespuglieti e prati-pascoli. La volpe (*Vulpes vulpes*), dotata di grande adattabilità, onnivora, presente in una gran varietà di habitat. La faina (*Martes foina)* frequenta ambienti vari di pianura e di alta montagna, predilige boschi, margini di boschi, colline più o meno spoglie ed anche vicinanze di abitati; ha abitudini prevalentemente notturne. La puzzola (*Mustela putorius*), che in Italia è specie protetta, specie elusiva, frequenta le pianure e le colline, le montagne, i boschi, i campi, i terreni nudi, le vicinanze degli abitati. La donnola (*Mustela nivalis*), vive sia al piano, in collina e montagna, in località coltivate con poca vegetazione ovvero in boschi, cespugliati e sassaie, presso abitazioni, specialmente se abbandonate. Il tasso (*Meles meles*), è elusivo, frequenta ambienti vari, rifugge dalle località intensamente coltivate ed ha abitudini prevalentemente notturne.

II - PREVENZIONE E LOTTA AL DEGRADO

II.1 - Processi di degrado fitopatologici e incendi boschivi

Con il termine processi di degrado si intendono una serie di fenomenologie degenerative in atto nei soprassuoli forestali, originate da diversi fattori che ne causano il deperimento:

- fattori di natura biotica → incendi boschivi
- fattori di origine abiotica → entomoparassiti e fitoparassiti

II.1.1 Incendi Boschivi

Il fuoco mostra nelle foreste e nei boschi, ed in numerose località del mondo, una presenza ricorrente anno dopo anno, con un'intensità devastatrice in continua ascesa. Oggi non vi è paesaggio naturale e vegetale che non sia stato modellato più o meno intensamente dal fuoco. I vasti e frequenti incendi forestali degli ultimi anni, uniti alla irregolarità delle precipitazioni, possono aggravare i rischi di desertificazione. Tale pericolo è presente in tutta la parte Sud dell'area mediterranea e incomincia a interessare anche la parte Nord ed a preoccupare seriamente gli organismi internazionali, poiché minaccia i programmi di riforestazione e di utilizzazione delle risorse forestali. La statistica delle cause è purtroppo molto meno completa di quella dei sinistri. Per questi motivi, la questione delle cause non può essere chiarita con dati certi e documentati e richiede una analisi profonda e molto allargata delle possibili motivazioni degli incendiari, per conoscere l'origine del fenomeno. Il clima e l'andamento stagionale giocano un ruolo fondamentale nel predisporre una situazione di favore allo scoppio dell'incendio, per cui, periodi di non pioggia e di alte temperature, determinano condizioni di estrema pericolosità. Non vi è dubbio che la causa prima degli incendi boschivi vada ricercata essenzialmente nell'alto grado di depauperamento e di forte spopolamento delle zone dell'alta collina e della montagna. Un simile evento ha determinato nel tempo l'abbandono di tutte quelle pratiche agronomiche e selvicolturali che di contro in passato venivano effettuate nelle campagne e nei boschi, con il risultato di rendere il bosco meno soggetto nei confronti del fuoco.

La tipologia delle formazioni forestali presenti, le condizioni climatiche e le attività umane, rendono l'area in questione particolarmente vulnerabile agli incendi boschivi. Al fine di valutare l'incidenza del fenomeno e, soprattutto, per ottenere informazioni utili per

la pianificazione della prevenzione e della repressione, è necessario avere una giusta conoscenza dell'attitudine del territorio al rischio incendi, in quanto il rischio è un parametro di riferimento essenziale ai fini della programmazione delle azioni di previsione, prevenzione e delle attività operative per la lotta attiva contro gli incendi boschivi. La redazione del presente paragrafo ha avuto come base il *PIANO REGIONALE DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI – PERIODO 2011-2014* redatto dal Dipartimento Istituzionale e Territorio Direzione Regionale Protezione Civile.

La zonizzazione del rischio è un parametro di riferimento essenziale per la programmazione delle azioni di previsione, prevenzione e le attività operative per la lotta attiva agli incendi boschivi. La procedura per la classificazione delle aree a rischio di incendi boschivi si compone di cinque indici (vulnerabilità, indice di rischio potenziale, indice di rischio reale, valore ecologico, rischio climatico) che, opportunamente tarati e normalizzati su base regionale, portano alla definizione di un Indice di rischio complessivo (IR) su base comunale, ottenendo in tal modo una mappatura che tiene conto delle diverse componenti alle quali è stata attribuita importanza per la definizione del livello di priorità da assegnare ai Comuni del Lazio per l'attuazione del PIANO.

I cinque indici sono così definiti:

1) Indice di pericolosità (Pe): calcolato sulla base del rapporto tra la superficie delle diverse formazioni vegetazionali (fitocenosi) di interesse per il PIANO AIB individuate sulla base delle classi della Carta di Uso del Suolo della Regione Lazio (CUS) presente complessivamente nel territorio dei singoli Comuni e la corrispondente superficie comunale. In sostanza è un parametro che individua complessivamente e in modo indifferenziato la superficie esposta agli incendi boschivi in ogni singolo comune. Il valore di tale indice è stato normalizzato a livello regionale (cosa fatta per tutti gli indici in esame) in modo da ottenere sempre un intervallo di valori compreso tra 0 e 1. Il Comune di Tarquinia risulta avere un indice di pericolosità basso ***PE=0,157***, mentre il Comune di Civitavecchia un indice di pericolosità medio-basso ***PE=0,234.***

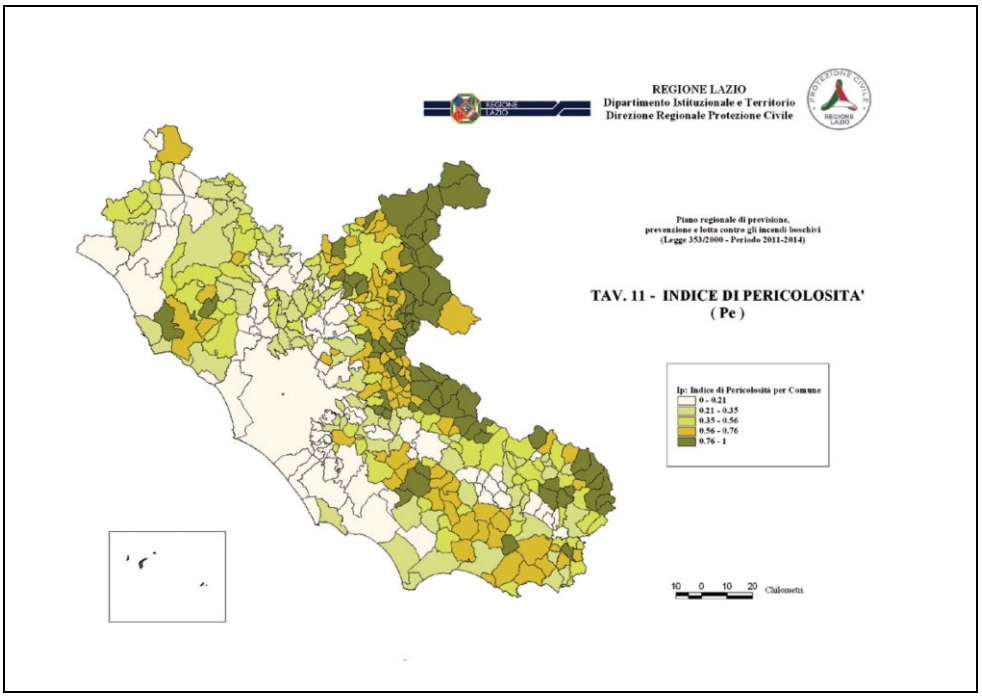


Figura n. 23: indice di pericolosità incendi

2) Indice di rischio potenziale (Rp): calcolato attribuendo un peso diverso alle diverse formazioni vegetali (fitocenosi) in base alla propensione intrinseca all'innesco e propagazione degli incendi rappresentate nella tavola. A tal fine sono state individuate 4 classi di rischio potenziale tenendo conto delle condizioni fitoclimatiche:

K4: molto alto. Conifere litoranee, formazioni miste di conifere e latifoglie litoranee, praterie xeriche, *Eucaliptus spp*. e impianti di conifere a rapido accrescimento;

K3: alto. Sclerofille, macchia mediterranea, latifoglie termofile e termomesofile, cespuglietti, uliveti;

K2: medio. Conifere montane, formazioni miste di conifere e latifoglie montane, castagneti;

K1: basso. Latifoglie mesofile, praterie sommitali, pioppeti, saliceti, vegetazione ripariale.

Il Comune di Tarquinia risulta avere un ***Rp=0,916***, mentre il Comune di Civitavecchia risulta avere un ***Rp=0,917***; per entrambi i comuni la classe di **rischio potenziale è *K4* molto alto,** per la presenza di conifere litoranee.

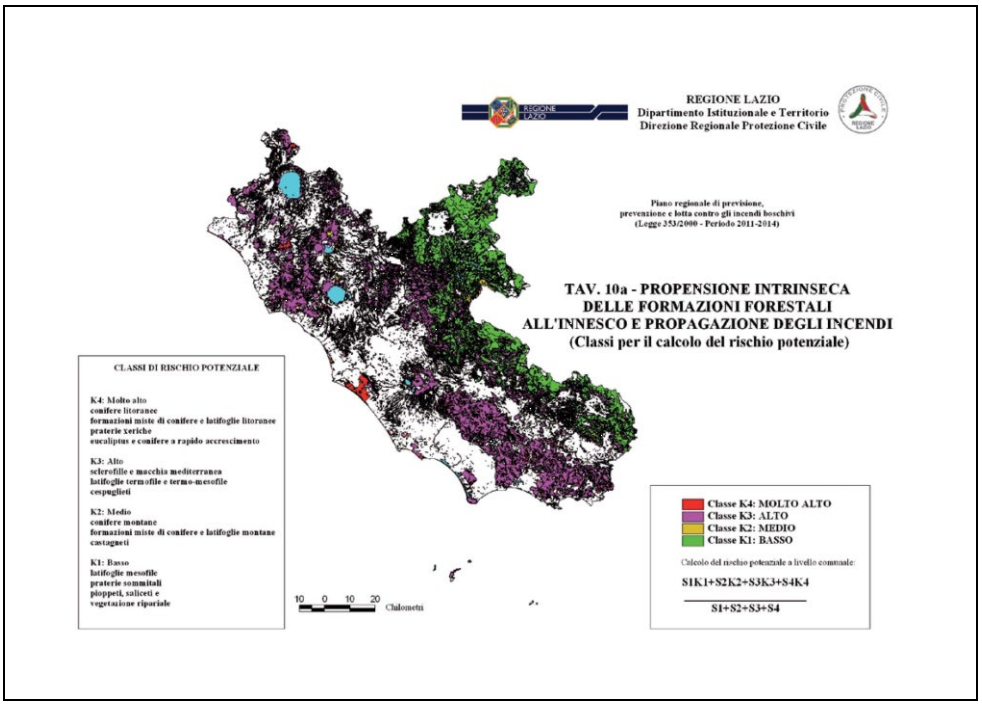


Figura n. 24: classi di rischio potenziale

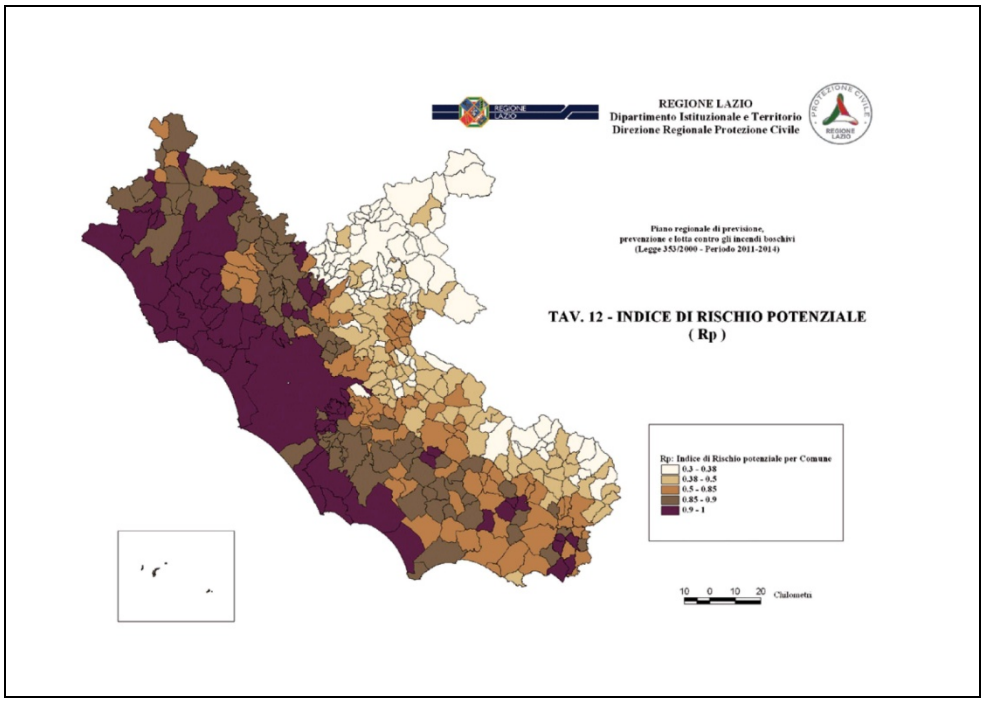


Figura n. 25: indice di rischio potenziale

3) Indice di rischio reale (Rr): calcolato sulla base del rapporto complessivo delle aree effettivamente percorse dal fuoco in ciascun Comune negli anni 2006-2010 e le rispettive superfici comunali. Questo indice, anch'esso normalizzato a livello regionale, rappresenta un importante fattore correttivo costituito dall'incidenza effettiva del fenomeno incendi boschivi verificatasi nell'arco temporale preso in considerazione per l'aggiornamento del

PIANO. Nel Comune di Tarquinia il rischio reale è ***Rr=0,048***, nel Comune di Civitavecchia è ***Rr=0,225.***

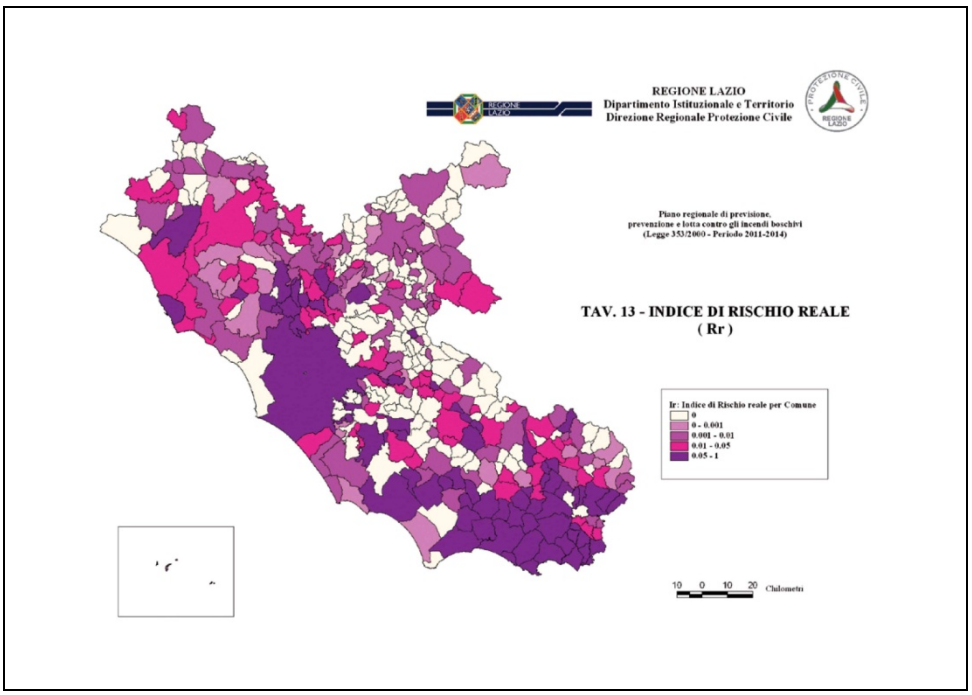


Figura n. 26: indice di rischio reale

4) Valore ecologico (Ve): calcolato in base alla superficie complessiva protetta (parchi e Siti Natura 2000, foreste Demaniali Regionali, aree di rilevante interesse vegetazionale ai sensi della L.R. n. 43/74) per ciascun Comune e la relativa superficie comunale. Questo indice permette di tenere in considerazione l'importanza delle fitocenosi presenti in aree designate di importanza naturalistica ed ambientale ricadente nei singoli comuni interessati dalla presenza di aree protette nel proprio territorio. Anche i dati relativi a questo indice sono stati normalizzati a livello regionale. Nel Comune di Tarquinia l'indice di valore ecologico è **Ve=0,44,** mentre nel Comune di Civitavecchia l'indice di valore ecologico è **Ve=0,625**.

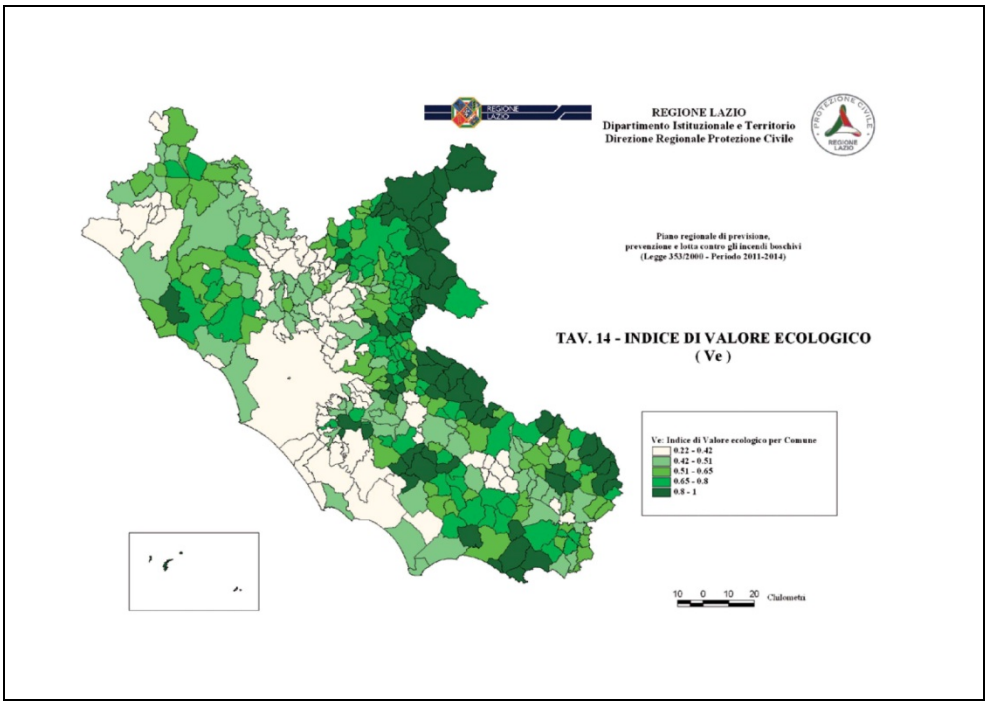


Figura n. 27: indice di valore ecologico

5) Rischio climatico (Rc): determinato sulla base delle variabili temperatura e precipitazioni, analizzate singolarmente per la elaborazione di indici relativi effettuati con le seguenti modalità:

• L'analisi per attribuire gli indici di rischio correlato alla temperatura (TM) è stata effettuata sui dati giornalieri registrati dalla rete agrometeorologica regionale nei periodi estivi. Ogni valore di temperatura massima giornaliera dal 2004 al 2010 è stato classificato sulla base dei seguenti coefficienti:

Temperatura max <1 °C	**Valore 0**
Temperatura max tra 1 ÷ 15 °C	Valori compresi tra 0.1 ÷ 1.0 secondo una funzione lineare
Temperatura max tra 15 ÷ 25 °C	Valori compresi tra 1.1 ÷ 2.0 secondo una funzione lineare
Temperatura max tra 25 ÷ 31 °C	Valori compresi tra 2.0 ÷ 4.0 secondo una funzione lineare
Temperatura max superiore a 31 °C	Valore 4.0

L'indice TM è derivato dalle medie di tali coefficienti calcolate sul periodo per ogni singola stazione/comune.

• Una relazione diretta con la diminuzione della risorsa idrica disponibile per l'ecosistema è data dai giorni senza pioggia, i quali rappresentano una variabile importante per la determinazione della progressiva perdita d'acqua del terreno. I giorni d'assenza di precipitazione sono generalmente conteggiati a partire da una soglia di pioggia utile di mm 1,00 (10mc/ha). L'analisi per l'attribuzione, dell'indice di rischio relativo all'assenza di pioggia (AP) tiene conto del numero di giorni tra una pioggia utile (>1mm) e l'altra

misurati nei mesi estivi (maggio – settembre) negli anni 2004 – 2010, gli attribuisce un coefficiente, secondo la tabella che segue, e calcola la media del periodo per singola stazione/comune.

Giorni di pioggia	**Valore 0**
Pioggia assente da 1 a 12 giorni	Valori compresi tra 1.0 ÷ 3.0 secondo una funzione lineare
Pioggia assente da 12 a 22 giorni	Valori compresi tra 3.0 ÷ 4.0 secondo una funzione lineare
Pioggia assente da 22 a 50 giorni	Valori compresi tra 4.0 ÷ 5.0 secondo una funzione lineare
Pioggia assente da oltre 50 giorni	Valore 5

L'indice di rischio climatico è la media aritmetica tra i due indici relativi: (TM+AP)/2, e rappresenta il rischio associabile alla variabilità meteorologica storicamente osservata nelle diverse porzioni del territorio. Nel Comune di Tarquinia l'indice di rischio climatico è **Rc=0,87**, mentre nel Comune di Civitavecchia l'indice di rischio climatico è **Rc=0,87**.

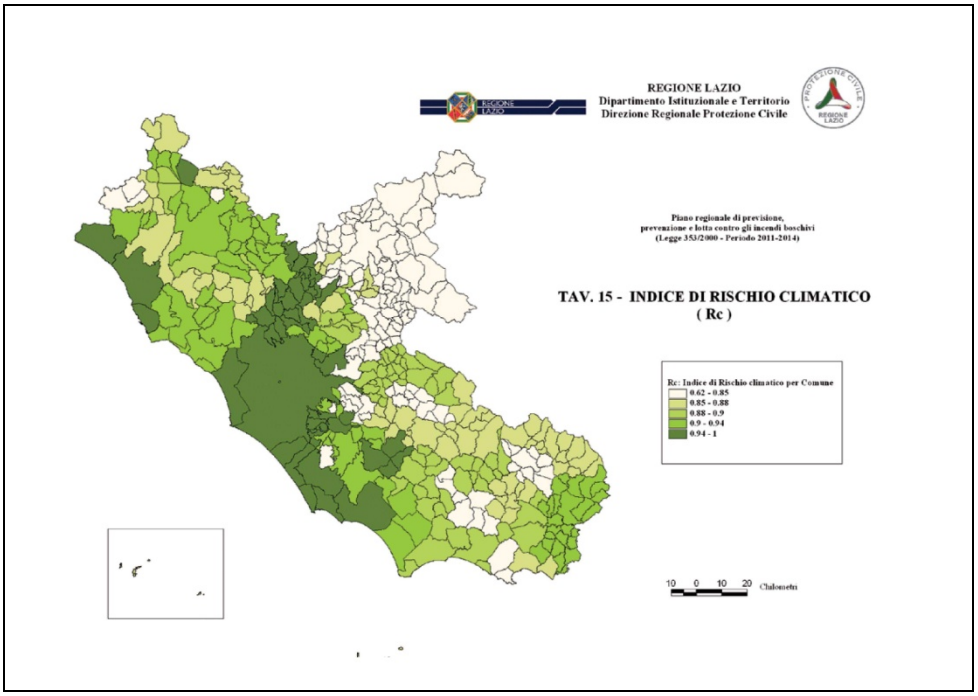


Figura n. 28: indice di rischio climatico

I 5 indici di base presentano valori e intervalli di variazione molto diversificati; al fine di renderli comparabili e aggregabili in un indice complessivo sono stati tutti razionalizzati in modo da ottenere per ogni variabile un intervallo di valori compreso tra 0 e 1. Tenendo inoltre in considerazione che per la gran parte degli incendi boschivi nella regione Lazio si può risalire ad una origine dolosa, si è ritenuto opportuno diversificare il contributo di ogni variabile nel calcolo dell'indice complessivo. È stato pertanto dato

maggior peso all'indice di rischio reale sottraendolo al rischio climatico, che ha una influenza limitata nel caso di cause dolose, ed al valore ecologico. L'Indice di rischio complessivo (IR) viene quindi calcolato su base comunale nel seguente modo:

$$IR = 2*Pe + 2*Rp + 4*Rr + Ve + Rc$$

$$IR = 2*0,24 + 2*0,90 + 4*0,02 + 0,36 + 0,87$$

Nel Comune di Tarquinia l'Indice di rischio complessivo (***IR***) è pari a **3,78** e fa si che il comune in questione rientri nella classe di rischio ***Medio***.

Nel Comune di Civitavecchia l'Indice di rischio complessivo (***IR***) è pari a **4,83** e fa si che il comune in questione rientri nella classe di rischio ***Molto alto***.

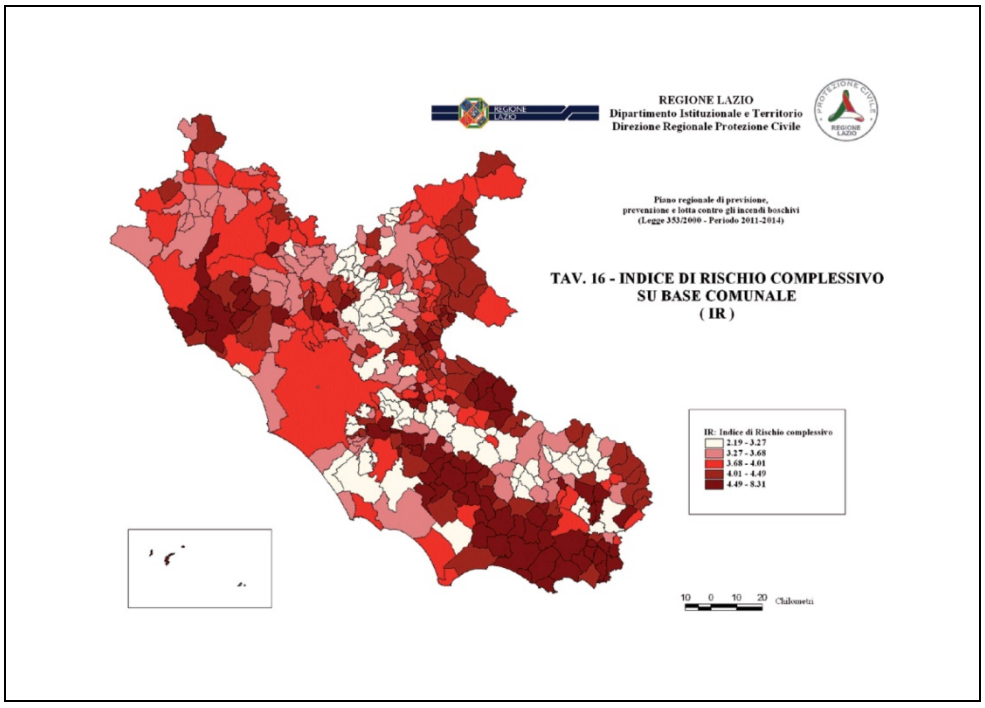


Figura n. 29: indice di rischio complessivo

Interventi prevenzione antincendio boschivo e post-incendio

Nonostante il comprensorio in esame non sia stato particolarmente interessato da incendi boschivi, viste le cenosi forestali presenti nel territorio, sarebbe necessario che sulle proprietà pianificate vengano adottate delle operazioni ed interventi necessari a garantire la salvaguardia delle proprietà boschive in questione.

Caratteristiche delle opere antincendio boschivo

Come previsto dal citato *Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi,* risultano di fondamentale importanza definire tutti quegli interventi di prevenzione che permettano di diminuire la possibilità di incendi futuri.

Interventi selvicolturali e buone pratiche agronomiche

Il buono stato colturale, il controllo dell'eventuale sottobosco e, più in generale, la cura del soprassuolo forestale, delle aree ad esso adiacenti, sia rurali che urbanizzate, delle zone a margine delle strade in prossimità dei boschi, costituiscono condizioni importanti che contrastano la propagazione del fuoco e sono efficaci fattori di contenimento dei danni ambientali. Le forme di governo e trattamento dei boschi devono tendere a ridurre i rischi di propagazione del fuoco e limitare i danni conseguenti.

Come noto, l'origine di parte degli incendi può derivare anche dal negligente comportamento di individui che rilasciano mozziconi di sigarette o fiammiferi accesi senza adottare opportune precauzioni. Punti altrettanto forieri di pericolo sono le piazzole di sosta delle strade, nonché le discariche per lo più abusive ai margini delle stesse. La costante e puntuale manutenzione delle aree marginali, delle vie di transito, mediante sfalcio e ripulitura della vegetazione spontanea o l'eventuale spargimento di prodotti ritardanti, contribuisce significativamente a contenere l'insorgere degli incendi ed il loro propagarsi. Sarebbe, altresì auspicabile la rimozione del materiale residuo di eventuali interventi selvicolturali e l'eliminazione, in condizioni di sicurezza, del materiale derivante da attività di decespugliamento e della necromassa a terra.

Viabilità

La conoscenza della viabilità presente su un territorio è un elemento importante per poter pianificare un buon piano antincendio boschivo. La viabilità risulta rilevante nella lotta agli incendi non solo perché facilità gli interventi, ma anche poiché può essere considerata alla stregua dei viali parafuoco in quanto costituisce un'interruzione nella

continuità della superficie boscata. La viabilità deve avere, preferibilmente, una sede stradale consona al transito di mezzi fuoristrada come le autobotti e piazzole di scambio. Particolare attenzione deve essere rivolta alla creazione di adeguate vie di fuga in grado di consentire l'allontanamento dei mezzi e del personale in caso di emergenza.

Realizzazione di prese d'acqua

È necessario ricordare che l'utilizzo di acqua salmastra nello spegnimento degli incendi se da un lato attenua le fiamme dall'altro rilascia una quantità di soluzioni saline che, in alte concentrazioni, causano danni alla vegetazione. Quest'ultimo danno è certamente secondario rispetto alla distruzione del bosco a causa dell'incendio per cui in casi di urgenza si utilizza l'acqua di mare.

Pertanto, consapevoli di tale problematica, nella fattispecie, la prevenzione deve mirare, qualora possibile, alla realizzazione di prese d'acqua dolce per consentirne un tempestivo impiego. Le prese d'acqua possono essere collegate all'acquedotto dell'Ente di Bonifica

Interventi sulle aree percorse dal fuoco

Dopo l'eventuale passaggio del fuoco è ipotizzabile intervenire con operazioni colturali che permettano di limitare i danni, favorendo l'opera di cicatrizzazione della natura, e di costituire un nuovo soprassuolo più produttivo e resistente nel più breve tempo possibile. Gli interventi dovranno privilegiare quelle zone dove sia stata compromessa la ricostituzione naturale, si riscontri pericolo per la difesa del suolo e la regimazione delle acque, si debbano salvaguardare particolari valori ambientali e paesaggistici o in caso di urgente tutela della pubblica incolumità. Di solito il fuoco non consuma tutti i materiali vegetali, lasciando quindi un certo valore commerciale al legname delle piante morte. Oltre a questo motivo economico, la vegetazione morta va asportata in quanto di ingombro per la ripresa vegetativa, rappresenta una pericolosa riserva di combustibile secco per eventuali altre avversità. Nel caso delle pinete mediterranee, la distruzione del soprassuolo a seguito del passaggio del fuoco, soprattutto nelle pinete pure, può essere completa ed irreversibile, con effetti particolarmente imponenti dal punto di vista percettivo. Interventi di piantumazione atti a ricostituire il manto forestale distrutto sono in gran parte di scarsa e inesistente portata compensativa, considerando i costi di realizzazione, gli ammanchi che si vengono a verificare a impianto avvenuto.

Gli interventi sulle aree percorse dal fuoco ipotizzabili sono di due tipi: interventi di bonifica ed interventi di ripristino, in particolare:

a. interventi di bonifica	mirati ad asportare le piante morte in seguito al passaggio del fuoco
b. interventi di ripristino	▪ impianto delle porzioni colpite (per porzioni di territorio limitate). In questo caso gli interventi, estremamente puntuali, di piantumazione verranno realizzati con specie autoctone di cui si possa garantire l'origine e la provenienza ▪ in aree non particolarmente connotabili dal punto di vista della vegetazione preesistente (mosaico di macchie, cespuglietti, frutteti, aree marginali e garighe erbose) e in ambiente mediterraneo, si possono mettere a dimora piante cespugliose tipiche della macchia mediterranea e il pino domestico, al fine di ripristinare lembi di paesaggio

II.1.2 Fitopatologia

Nello studio degli ecosistemi forestali, bisogna considerare che essi hanno un ciclo vitale molto lungo e che, pertanto, la sensibilità delle piante ai molteplici fattori avversi è soggetta a variare nel tempo, anche in funzione alla loro età. Durante la loro esistenza le piante vengono sottoposte ad una serie di avversità che possono avere anche effetto cumulativo e determinare stati di crisi improvvisi. Quindi è indispensabile, quando si effettuano analisi fitosanitarie in ambito boschivo, valutare, oltre le caratteristiche fisiche e biologiche stazionali, anche le vicende naturali e selvicolturali che hanno preceduto e accompagnano il danno o la patologia. Di notevole rilievo sull'instaurarsi di fenomeni fitosanitari sono i fattori atmosferici estremi. Il manifestarsi, ad esempio, di periodi di siccità, che possono estendersi anche al periodo primaverile o a quello autunnale, va ad incidere negativamente sullo sviluppo delle piante e possono ripercuotersi sugli equilibri biologici dell'ecosistema. I deperimenti che da alcuni anni si stanno manifestando in maniera generalizzata su vari ecosistemi forestali appaiono collegati ad eventi del genere, oltre che ad un progressivo aumento del grado di inquinamento ambientale.

L'indagine sullo stato fitosanitario di una formazione boschiva è utile a cogliere la presenza, nelle varie fasi di sviluppo, del maggior numero di specie di fitofagi presenti al fine di segnalare i fenomeni di deperimento, identificare, ove possibile, il controllo degli agenti dannosi rilevati, proporre un eventuale piano operativo di intervento articolato in funzione delle singole problematiche rinvenute.

Nella fattispecie, sono stati segnalati in passato fenomeni di deperimento delle cenosi boschiva a pino domestico connessi alla presenza di attacchi causati da insetti xilofagi e di fitopatologie di origine fungina.

In particolare, sono stati individuati attacchi di insetti scolitidi del genere *Tomicus*, in particolare di *T. destruens* (Wollaston).

Tomicus destruens

Descrizione. Blastofago comune nelle aree litoranee, gli adulti provvisti di antenne hanno una lunghezza variabile tra 3,5 e 5 mm. Le larve sono biancastre ed apode con capo bruno e possono raggiungere i 10 mm di lunghezza. L'insetto vive in simbiosi con il fungo *Leptographium* sp., che causa il così detto azzurramento del legno.



Ciclo biologico. L'insetto adulto sverna all'interno di gallerie scavate nella zona midollare di getti lignificati. All'inizio della primavera, le femmine bucano la corteccia del tronco e dei rami per poi scavare lunghe gallerie materne munite di vestibolo in cui depongono le uova. Dalle uova fuoriescono larve; ognuna, da subito, scava una galleria in direzione perpendicolare a quella materna che diviene crescente all'aumentare delle dimensioni dell'individuo; esse contengono escrementi e rasura del legno prodotta durante lo scavo. Le larve non si nutrono del legno, ma di funghi simbionti introdotti nell'albero dalla madre. A maturità le larve realizzano all'estremità del canale una camera pupale nella quale concludono la metamorfosi. A maggio-giugno avviene lo sfarfallamento attraverso dei fori realizzati nella corteccia. Gli adulti sciameranno verso piante in buono stato vegetativo prediligendo i germogli più vigorosi di 1-2 anni, posti nella parte più alta ed esterna della chioma. All'interno di questi germogli gli adulti scavano lunghe gallerie fino ad arrivare alla zona midollare, comportando un arrossamento iniziale degli aghi seguito da un successivo disseccamento o caduta degli apici vegetativi. Tomicus compie una o due generazioni all'anno, a seconda della latitudine.

Danni. Gli adulti attaccano i germogli, mentre le larve si sviluppano nella corteccia del tronco e dei grossi rami. L'insetto provoca lesioni ai vasi linfatici che comportano un progressivo e irreversibile deperimento che si conclude con la morte della pianta. Questi attacchi possono apportare seri cambiamenti negli equilibri di interi ecosistemi arborei. L'effetto massiccio di questi attacchi può compromettere anche l'effetto sul paesaggio.

Lotta. La lotta è prettamente di tipo preventivo: riduzione del materiale potenzialmente colonizzabile, mantenimento delle pinete in buone condizioni vegetative, eliminazione degli individui attaccati. Anche l'utilizzo di esche si dimostra efficace ed ecologico: esse sono costituite da pezzi di tronco di pini sani distribuiti nel bosco a poche centinaia di metri gli uni dagli altri; l'operazione va fatta nel mese di ottobre al fine di attrarre gli adulti pronti per l'accoppiamento. Entro il successivo mese di marzo, cioè prima che l'adulto svernante sfarfalli, tutte le esche devono essere rimosse e bruciate. Dopo la colonizzazione primaverile, i tronchi dovranno essere scortecciati.

II.1.3 Valutazione geochimica delle acque sotterranee e del suolo

Risulta noto come nell'area oggetto di studio si siano verificati diversi fenomeni di deperimento sulla componente arborea di pino domestico, con conseguente presenza di insetti xilofagi ed agenti patogeni di natura fungina, i quali attaccano irrimediabilmente le piante che di per sé sono già deboli. Tali attacchi o in generale l'insorgenza di altre varie patologie e attacchi parassitari sono spesso collegati a una situazione ambientale sfavorevole. Pertanto l'ARSIAL ha commissionato al Dipartimento di Scienze della Terra della Sapienza Università di Roma lo studio di valutazione geochimica del suolo e delle acque sotterranee, mirato a valutarne le condizioni attuali e a monitorare l'andamento dei parametri chimico-fisici e delle concentrazioni degli ioni maggiori e degli elementi in traccia nelle acque sotterranee nell'arco di almeno 12 mesi.

Da tale studio risulta che non è stata rilevata intrusione salina in falda ma si è registrata la salinizzazione dei suoli che potrebbe causare disturbi e deperimento alla vegetazione.

In appendice viene allegata la versione integrale della relazione di studio citata.

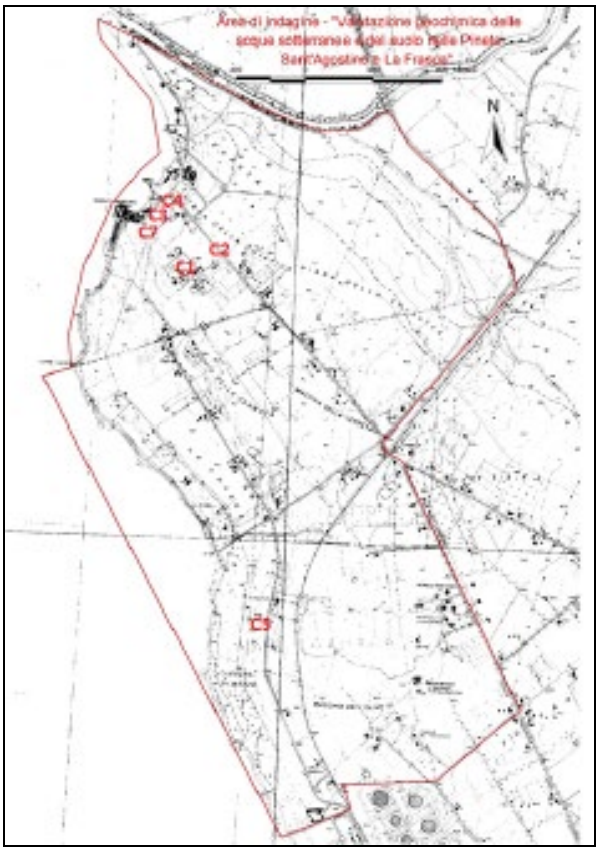


Figura n. 30: indice di rischio complessivo

III – PIANIFICAZIONE GESTIONALE E MANUTENZIONE

III.1 – Risorse forestali

III.1.1 Metodologia pianificatoria

Nell'ambito dell'assestamento forestale è comunemente ammesso che i metodi più esatti siano quelli *planimetrici* che si basano sul confronto fra lo stato reale e lo stato *normale*, intendendo per normali i boschi abbastanza stabili, biologicamente in equilibrio con l'ambiente naturale e con una provvigione ordinata in maniera tale che si abbia un prodotto massimo e costante. Nella realtà la possibilità di incontrare tali soprassuoli è molto remota in quanto, nella generalità dei casi, i boschi hanno strutture alterate da utilizzazioni disordinate ed eseguite senza criteri canonici e senza uniformità di indirizzo, soprattutto a causa della mancanza di un piano di gestione ed assestamento forestale. In presenza di boschi cosi disordinati, disformi ed articolati, diventa molto arduo e di difficile realizzazione lo studio del bosco normale.

Il patrimonio forestale in questione, rispecchia una realtà dei boschi che può essere definita una via di mezzo tra quelli canonici e quelli disordinati sopra descritti. A ciò si aggiunge l'abbandono delle attività colturali per diversi decenni, in particolare dei diradi della pineta sulla quale si è intervenuto in maniera più concisa e canonica solo nell'ultimo decennio.

Pertanto, la realizzazione del presente piano di gestione forestale e manutenzione, è stata eseguita mediante l'applicazione del **Metodo Colturale**, che consiste nell'analizzare e fissare la ripresa analiticamente particella per particella (in questo caso per area), secondo le particolari esigenze colturali del bosco e delle altre superfici.

Con tale metodologia è stato diviso il comprensorio assestamentale in due grandi unità, con metodo fisiografico orientato; a questo ha fatto seguito il loro raggruppamento in classi colturali o usi del suolo.

Le operazioni sopradescritte sono state precedute da lavori cartografici preliminari e basilari, utili alla definizione ed individuazione della proprietà pubblica da assestare.

Analisi cartografica

L'intero comprensorio ha richiesto un lavoro cartografico, sia nella fase preliminare di rilievi sia come supporto in fase progettuale.

Per tale ragione, sono stati, laddove possibile, improntati dei modelli di

automatizzazione del lavoro cartografico, che hanno consentito di contenere i tempi e gli errori di procedure interamente manuali. Ogni prodotto e semiprodotto è stato poi validato manualmente, per ulteriore verifica.

Le operazioni di carattere cartografico sono articolate in diverse fasi:

- ✓ Realizzazione dei lotti
- ✓ Creazione delle cartografie per i rilievi di campo
- ✓ Creazione dei tematismi
- ✓ Analisi del comparto
- ✓ Elaborazioni grafiche

Realizzazione dei lotti

Dapprima sono state acquisite le visure catastali dei terreni di proprietà dell'Arsial, nonché le mappe catastali di tutto il territorio comunale in formato DXF, proiettate in sistema di riferimento Cassini-Soldner.

Le mappe sono state mosaicate, creando un file unico ed organizzate in strati; tra questi è stata isolata ed esportata la geometria poligonale, riguardante le particelle catastali, con l'accortezza di conservare annotazioni e testi.

Il tutto ha originato un file in formato vettoriale SHAPE, completo di attributi di identificazione catastale, quale foglio e particella, proiettato in Cassini Soldner.

Contestualmente dalle visure catastali è stato creato un file di elenco in formato tabella dati, contenente tutte le informazioni contenute nelle visure, utile all'esatta definizione del territorio. Questo elenco, mediante una procedura automatizzata, è stato usato per l'estrazione, dall'intero vettoriale, dei poligoni rappresentanti le proprietà dell'Agenzia.

Il file ottenuto, è stato sottoposto a controllo topologico, per la verifica di eventuali discontinuità e sovrapposizioni tra i perimetri delle particelle catastali.

Successivamente, il file è stato riproiettato in UTM European Datum 1950, sistema di riferimento ufficiale della Regione Lazio e delle Carte Tecniche Regionali in scala 1:10.000 e 1:5.000 che sono state utilizzate come base cartografica di riferimento. L'operazione è stata effettuata mediante l'individuazione di punti omologhi.

Il file è stato poi sottoposto ad ulteriore revisione su foto aerea orto rettificata,

cercando di far aderire perfettamente entità sensibili quali strade, fossi, scarpate, crinali, nonché, dove presenti, elementi costruttivi fissi, quali ad esempio i muretti a secco nei pascoli. Il file così ottenuto è stato utilizzato per la creazione del particellare forestale, su base fisiografico-orientata, sempre in formato SHAPE file.

Creazione delle cartografie per i rilievi di campo

Data l'estensione del comprensorio, le carte topografiche necessarie ai rilievi di campo, sono state create automaticamente con base la Carta Tecnica Regionale e foto aeree orto rettificate, in formato A4 e scala 1:7.000.

Creazione dei tematismi

Con i dati raccolti in campo, è stata corretta la suddivisone settoriale, rendendola definitiva; da questo sono stati generati i vari tematismi di base, utili alla pianificazione, quali: shape delle formazioni, dei governi, delle aree boscate, delle aree cespugliate, delle aree nude e viabilità. Sono state *vettorializzate* le aree di saggio relascopiche e le aree di saggio soggettive dimostrative.

Analisi del comparto

Per quanto concerne l'inquadramento della vincolistica, sono state georeferite le immagini delle Tavole A e B del PTPR. Successivamente sono state sovrapposte al confine delle proprietà oggetto di studio, per l'ottenimento dei dati riguardanti i vincoli.

Inoltre mediante l'analisi del DEM, sono state create statistiche relative a quote, esposizioni e pendenze delle aree in questione, per una loro migliore caratterizzazione.

Elaborazioni grafiche

La fase finale del lavoro ha riguardato la creazione della cartografia di riferimento come base ortofoto e carta tecnica regionale.

Tutte le operazioni cartografiche sono state realizzate su piattaforma ArcINFO.

III.1.2 Rilievi dendro-auxometrici

Sulla formazione forestale presente si è proceduto, in loco, al rilievo analitico del soprassuolo, al fine di analizzare nel dettaglio le caratteristiche selvicolturali e la specifica composizione floristica, oltre ad una prima individuazione della funzione più consona

all'area in questione.

In tale fase sono stati eseguiti i rilievi circa la struttura, la densità, la composizione, lo stato fitosanitario, il grado di copertura, la rinnovazione e i parametri inerenti l'ambiente fisico.

Le zone da assoggettare ai rilievi all'interno delle aree forestali, dovendo rappresentare la situazione media del bosco in esame, sono state scelte in modo soggettivo da parte del rilevatore, in funzione delle specifiche condizioni di fertilità, densità, struttura e composizione, cercando di testare il più possibile tutti gli aspetti presenti nella pineta.

Il rilievo è stato effettuato saggiando il territorio mediante:

- Aree di saggio soggettive-dimostrative
- Aree di saggio relascopiche

Aree di saggio soggettive-dimostrative stima della provvigione

Le aree di saggio soggettive-dimostrative sono utili per conoscere le caratteristiche dendro-auxometriche e provvigionali dei soprassuoli forestali ed allo stesso tempo sono importanti per meglio definire i criteri di scelta delle piante sulle quali si prevede di intervenire. Nello specifico, il rilevamento soggettivo con aree di saggio è stato utilizzato per la descrizione quali-quantitativa del popolamento, per individuare e descrivere i diversi tipi strutturali e per evidenziare le loro differenti dinamiche auxologiche, allo scopo di indicare le modalità di esecuzione degli interventi proposti nel presente piano. Per tale motivo, la scelta del sito di ubicazione delle aree è stata particolarmente accurata, attenta a testare i siti più rappresentativi dell'intero soprassuolo.

Dal punto di vista operativo, nel comprensorio, in funzione dell'estensione e dell'omogeneità cenotica presente, sono state realizzate un congruo numero di aree di saggio in modo da poter contemplare tutte le variabili strutturali. In particolare sono state realizzate n. 6 aree di saggio soggettive-dimostrative, in media 1 ogni 3,16 ettari di superficie boscata, di forma circolare e raggio pari 20 metri (1.256 m^2 di area) per una superficie complessiva di 7.536 m^2. La superficie di ciascuna area è stata delimitata apponendo un doppio anello di vernice colore rosso sulle piante del perimetro esterno, mentre le piante centrali di ogni area di saggio sono individuate da un numero progressivo identificativo dell'area (da 1 a 6) all'interno di un doppio anello di vernice rossa. Di tale pianta, poi, sono state rilevate le coordinate UTM 33 ED 50, al fine di rendere l'area

facilmente individuabile per ogni successivo controllo. L'ampiezza indicata è stata successivamente corretta in funzione della pendenza orografica di volta in volta misurata in ciascuna area, ottenendo così la superficie topografica dell'area di saggio.

Su ognuna delle aree realizzate è stata realizzata una martellata di riferimento apponendo due punti di vernice di colore azzurro a circa 1,30 m da terra sul fusto, uno a monte e l'altro a valle, sulle piante destinate al taglio, per l'indicazione di intervento dei diradamenti, come riportato negli elaborati.

In seguito si è proceduto al cavallettamento, al rilievo dei diametri, ad 1.30 metri da terra, differenziando gli individui da rilasciare da quelli che verranno asportati con l'intervento selvicolturale. È stato inoltre rilevato un congruo numero di altezze dei soggetti in piedi, rilevando le classi diametriche più rappresentative. Le altezze sono state rilevate mediante l'ausilio di un ipsometro a ultrasuoni (*Vertex IV*).

Infine, è stata descritta l'area in esame, evidenziando le specie dominanti, il tipo di governo, gli aspetti strutturali, il grado di copertura delle chiome, le specie e il tipo di sottobosco, lo stato fitosanitario, l'esposizione, il rilievo della pendenza e della quota altimetrica.

Previa costruzione della curva ipsometrica, calcolo del diametro medio di area basimetrica media e dell'altezza media, è stato calcolato il coefficiente di riduzione F per la pianta media, attraverso l'espressione:

$$F = V/ G H$$

Con il coefficiente, è stata calcolata la provvigione mediante l'utilizzo della formula generale di cubatura dei boschi in piedi.

$$V = G*HF$$

in cui:

V= volume della massa legnosa o provvigione;

G= area basimetrica media per ettaro;

HF= altezza formale della pianta media.



1: identificativo n. area di saggio soggettiva-dimostrativa



2: identificativo confine area di saggio



3: identificativo pianta da prelevare



4: aspetti strutturali ads n. 6

Figura n. 31: identificativi aree di saggio soggettive-dimostrative

Le n. 6 aree di saggio sono state localizzate come indicato a seguire:

- Ads soggettiva-dimostrativa n. 1, Sant'Agostino;
- Ads soggettiva-dimostrativa n. 2, Sant'Agostino;
- Ads soggettiva-dimostrativa n. 3, Sant'Agostino;
- Ads soggettiva-dimostrativa n. 4, La Frasca;
- Ads soggettiva-dimostrativa n. 5, La Frasca;
- Ads soggettiva-dimostrativa n. 6, La Frasca.

Lo sviluppo e le elaborazioni delle aree in questione, sono riportati in appendice *Elaborati dendro-auxometrici*.

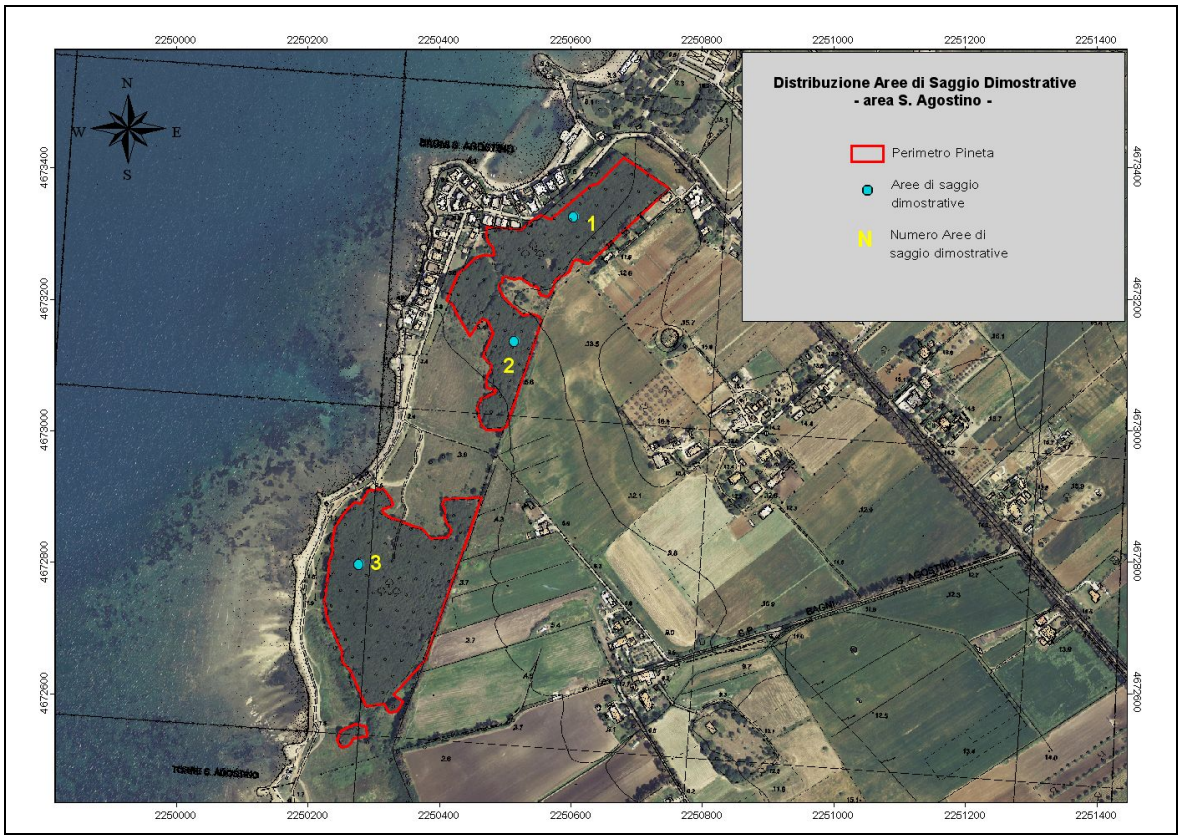


Figura n. 32: carta della distribuzione delle aree di saggio dimostrative – Sant'Agostino

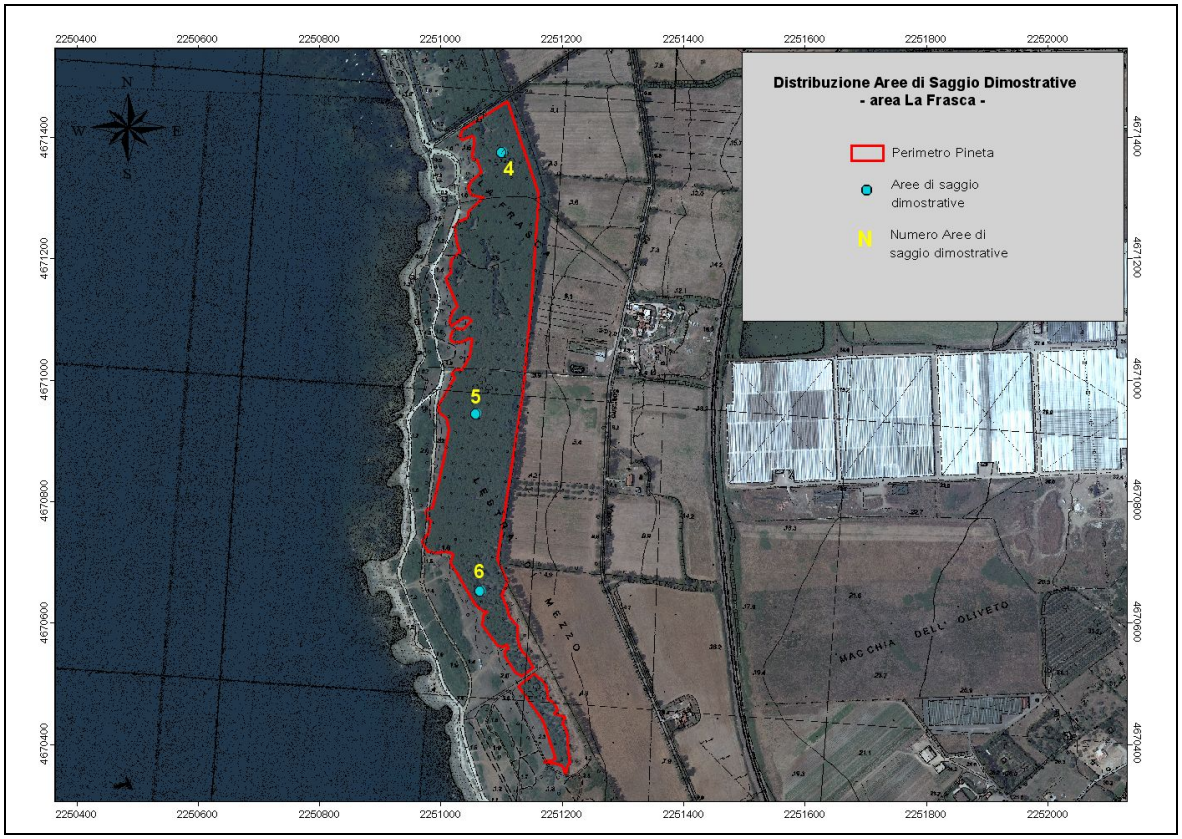


Figura n. 33: carta della distribuzione delle aree di saggio dimostrative – La Frasca

Aree relascopiche

La metodologia relascopica viene utilizzata con l'obiettivo di rappresentare la situazione media delle aree forestali e raccogliere un maggior numero di dati utili per il calcolo della provvigione. Il rilevamento relascopico è risultato essere la metodologia migliore per l'individuazione delle diverse situazioni strutturali all'interno delle formazioni forestali e per colmare le carenze del campionamento soggettivo che si verificano in situazioni di disomogeneità. Con l'ausilio del relascopio di *Bitterlich* (o relascopio a specchi), sono state eseguite n. 26 aree di saggio relascopiche per l'intero comprensorio, pari a un'area ogni 1,3 ettari di superficie boscata, da cui sono stati derivati i dati dendrometrici e la provvigione per il comprensorio forestale.

Dal punto di vista operativo, per la formazione, in proporzione all'estensione, alla morfologia ed alla complessità strutturale, sono stati individuati un congruo numero di punti da saggiare, in ognuno dei quali, con lo strumento, è stata realizzata una prova di numerazione angolare orizzontale, adottando il fattore di numerazione più idoneo in funzione del tipo ed evoluzione della cenosi.

Su ognuna delle aree prescelte, sono stati misurati i diametri delle piante selezionate con la prova di numerazione, mediante cavalletto dendrometrico, e singolarmente registrati; dall'elaborazione di questo dato sono state costruite le seriazioni diametriche e desunto il numero di piante per ettaro.

Inoltre è stato misurato un congruo numero di altezze dendrometriche degli alberi in piedi, per le classi diametriche più rappresentative, in modo da ottenere una curva ipsometrica realistica.

Di ogni area relascopica è stata trascritta la posizione, espressa in coordinate piane UTM 33 ED50, al fine di rendere l'area individuabile per successivi controlli.

Per la stima della provvigione è stata utilizzata la formula generale di cubatura dei boschi in piedi:

$$V = G*HF$$

Età dei popolamenti

L'età dei popolamenti è stata determinata sulla base delle informazioni relative al periodo in cui è stato realizzato il rimboschimento e mediante lettura degli anelli annuali delle carotine lignee estratte dalle piante, all'altezza del colletto, con l'ausilio del *succhiello di Pressler*. Dalle analisi risulta che la pineta ha un'età di circa 68-70 anni.

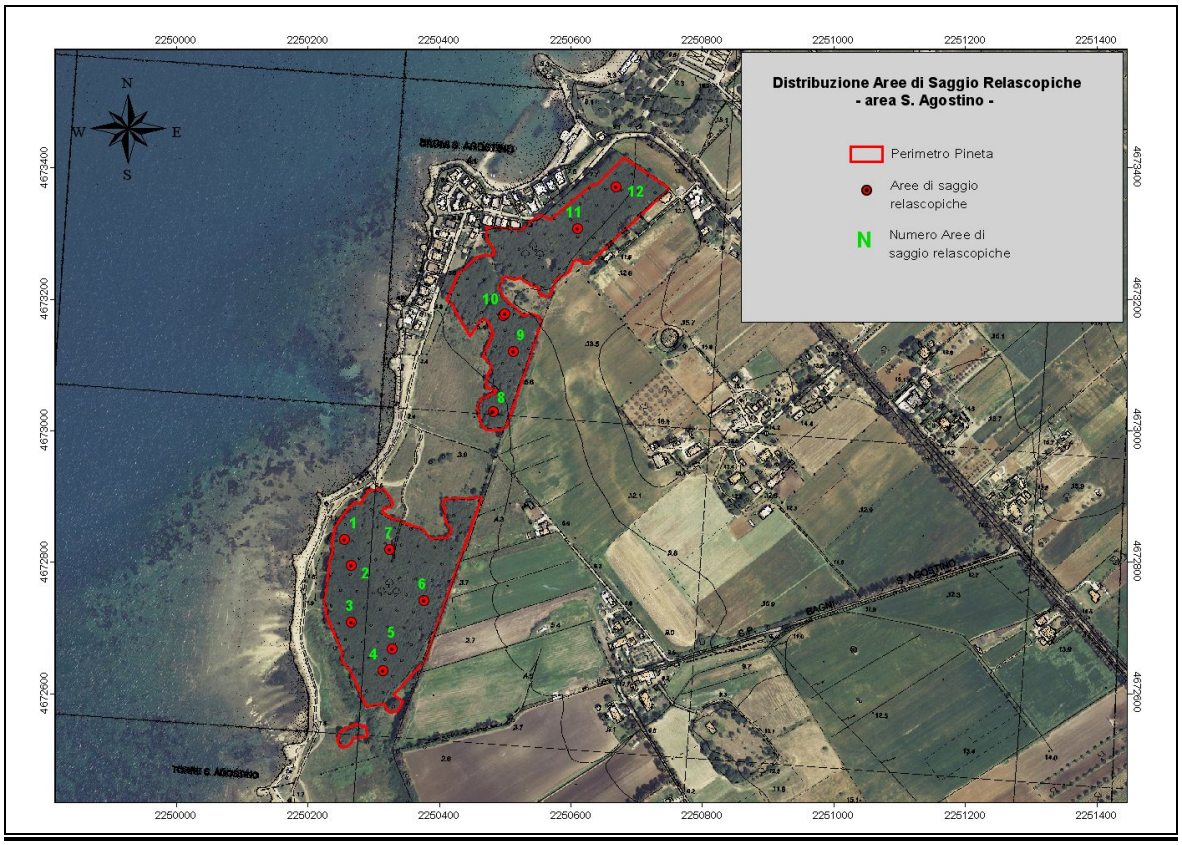


Figura n. 34: carta della distribuzione delle aree di saggio relascopiche – Sant'Agostino

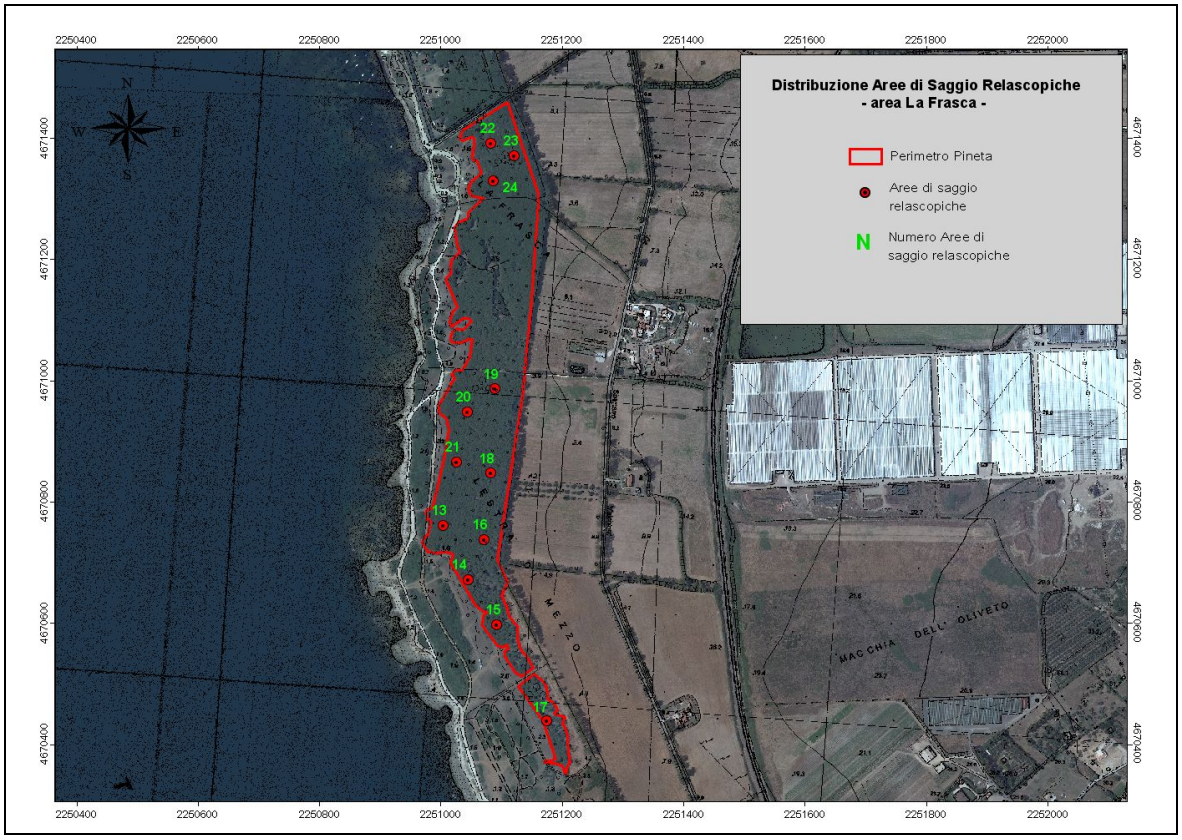


Figura n. 35: carta della distribuzione delle aree di saggio relascopiche – La Frasca

III.1.3 Compartimentazione

Come già accennato nei capitoli precedenti una prima compartimentazione è stata eseguita considerando che il comprensorio in esame è costituito da due unità disgiunte definite per località come:

- Sant'Agostino
- La Frasca

Rispetto al profilo costiero classico, in funzione dell'uso del suolo si è proceduto all'individuazione di tre tipologie di soprassuolo ricadenti entro la proprietà:

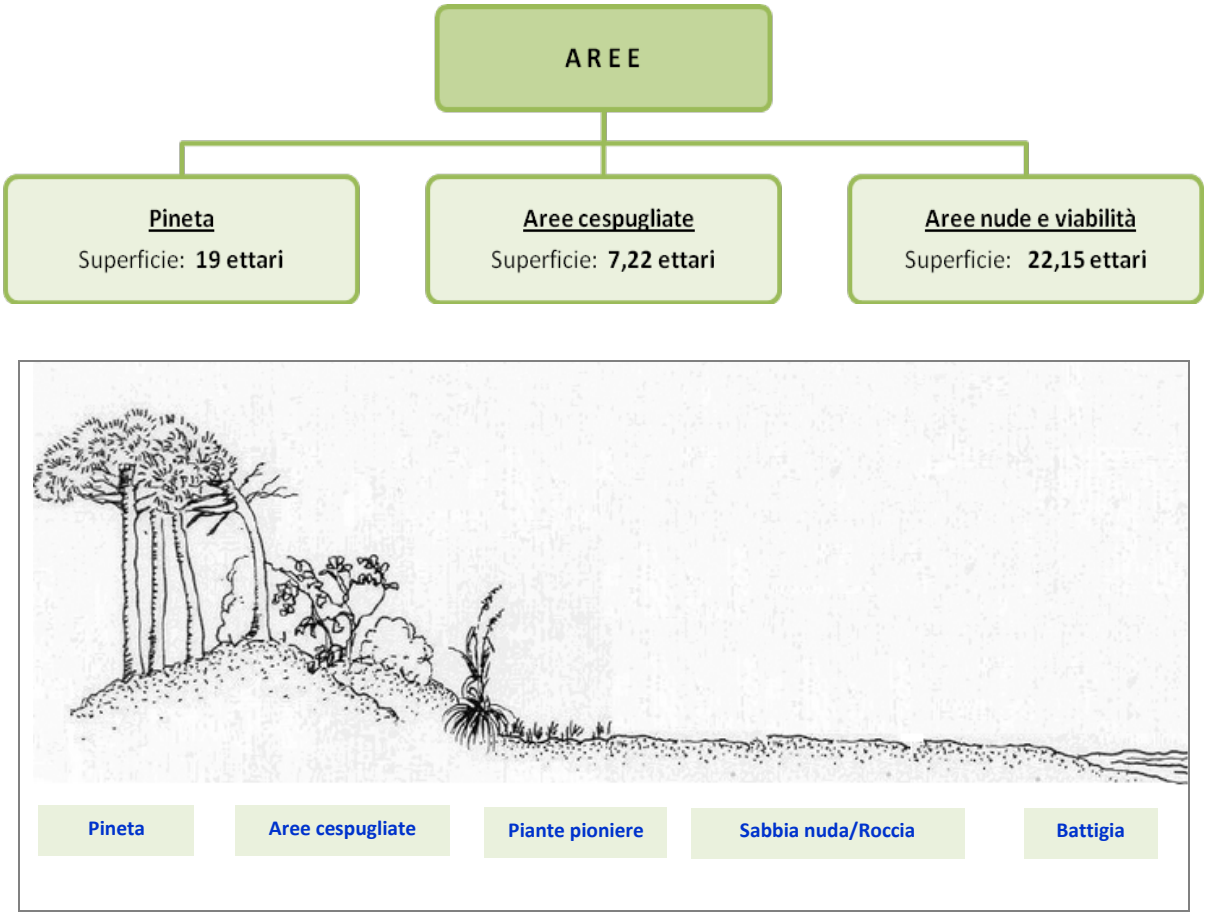


Figura n. 36: profilo ambiente costiero

L'attribuzione delle aree è definita in relazione all'uso del suolo ed alle formazioni presenti e/o future.

Ogni area, a seconda delle caratteristiche fisiografiche e del soprassuolo che vi insiste, è più o meno propensa a svolgere una o più funzioni.

Generalmente la funzionalità è riferita principalmente al bosco o soprassuolo

forestale che vegeta su un determinato territorio, in questo caso alla pineta.

Premesso che tale soprassuolo è stato impiantato artificialmente con lo scopo di assolvere alla funzione di *frangivento*, attualmente, nel territorio pianificato, tutte le aree (pineta, aree cespugliate ed aree nude e viabilità) svolgono principalmente le seguenti funzioni:

- *ambientale ed ecologica*
- *protettiva* e *paesaggistica*
- *turistico-ricreativa* e *storico-culturale*

Ogni area si è sviluppata in maniera tale da poter assolvere funzioni di: protezione del dissesto idrogeologico, antierosione, influenza sulla flora e fauna, frangivento, ecc.. Oltremodo negli ultimi anni queste aree hanno svolto in maggior misura la funzione sociale intesa questa come *turistico-ricreativa* e *storico-culturale*, in virtù della presenza di persone che fruiscono di tali luoghi durante l'anno, in particolar modo nel periodo estivo.

Per le aree in questione viene meno la funzione economica, intesa come produzione primaria di prodotti legnosi, se non in maniera del tutto marginale dovuta alla quantità di legname ricavabile dagli interventi selvicolturali quali i tagli intercalari e/o gli interventi utili al mantenimento della pineta.

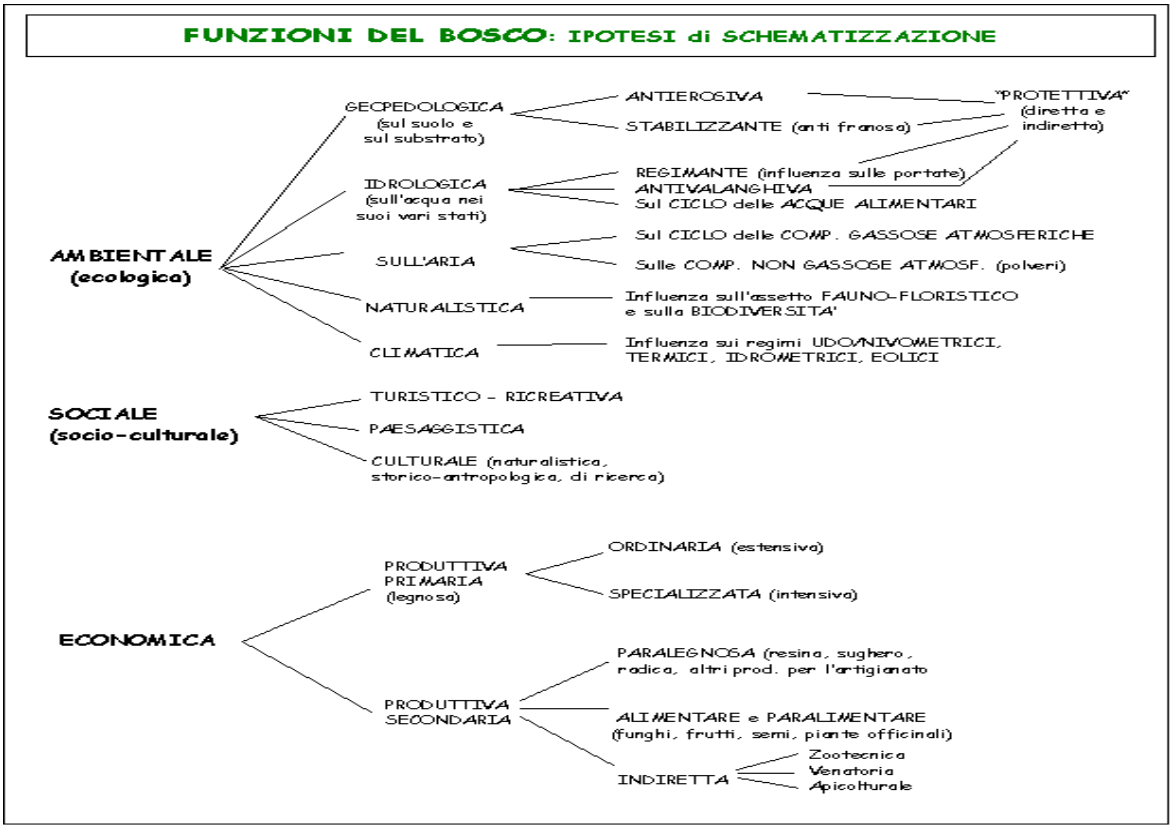
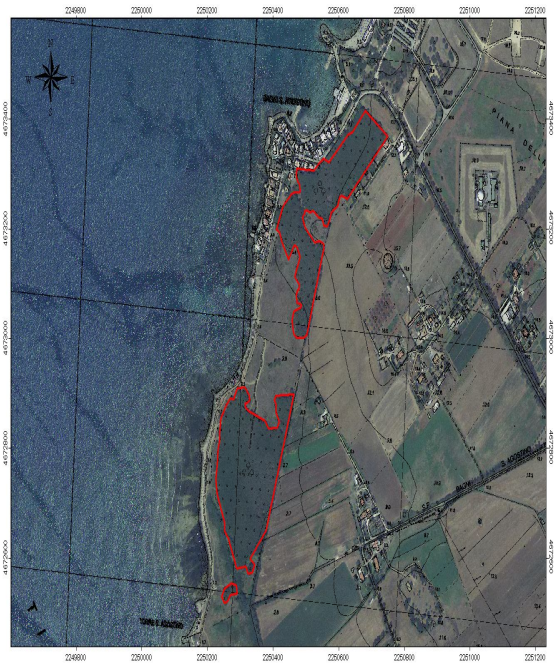


Figura n. 37: schematizzazioni delle principali funzioni che possono assolvere le aree oggetto di studio

III.1.4 Definizione delle aree e modalità di gestione

A seguire un inquadramento delle singole aree nell'ambito del quale vengono riportate le caratteristiche fisiografiche, strutturali, vegetazionali e dendro-auxometriche (queste ultime per i popolamenti arborei – pineta), oltre alle modalità gestionali che si vogliono proporre con la presente pianificazione.

PINETA	
Superficie totale (ha): 19	**Superficie Sant'Agostino (ha-%):** 8,5 – 44,7% **Superficie La Frasca (ha-%):** 10,5 – 55,3%



Sant'Agostino



La Frasca

Caratteristiche stazionali

Quota (m slm):	**Minima** 0	**Massima** 14	**Prevalente** 5	**Dislivello:** 14
Pendenza (%):	**Minima** 0	**Massima** 15	**Prevalente** 3,5	**Esposizione** W

Dati catastali

Comune	Foglio/i	Mappali	Comune	Foglio/i	Mappali
Tarquinia	120	28, 93, 94, 495	Civitavecchia	1-3	231, 936 - 71

La pineta è costituita da una *fustaia di origine artificiale,* estesa su una superficie totale di circa 19 ettari, costituita prevalentemente da pino domestico (*Pinus pinea* L.) oltre a qualche sporadico individuo di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller). Dal punto di vista fisiografico è compresa tra le quote di 0 e 14 m s.l.m., con dato prevalente che si attesta intorno a 5 m s.l.m.; le pendenze variano tra 0% e 15%, con dato prevalente che si intorno al 3-4%. L'esposizione prevalente è ovest.

L'impianto in questione fa parte del più ampio progetto nazionale che nel secolo scorso ha caratterizzato l'attività forestale con opere di rimboschimento iniziate negli anni '20 e seguitate fino agli anni 60'-70'.

In particolare, nella zona di *Sant'Agostino* e *La Frasca*, sono state realizzate delle opere comprese nel sistema complesso e ben sviluppato delle fasce frangivento presenti lungo la linea di costa di molte regioni italiane, a protezione delle colture agrarie interne.

Dal punto di vista storico-burocratico, in data settembre del 1949 il *Consorzio di Bonifica della Maremma Etrusca* chiedeva al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste – Direzione Generale della Bonifica e della Colonizzazione la concessione dell'esecuzione dei lavori di realizzazione della pineta litoranea frangivento in questione. Il 30 agosto 1951 con il Decreto del Presidente della Repubblica n. 912 si approvava l'espropriazione per la colonizzazione della Maremma tosco-laziale e del territorio del Fucino. I lavori della fascia frangivento iniziarono nel 1952, furono collaudati dall'Ispettore Superiore Forestale Dr. Renato Saldarelli con verbali datati 1954 e 1955 ed approvati rispettivamente con i decreti del M.A.F. n. 723 del 26.07.1955 e n. 287 del 23.03.1957.

L'impianto iniziale risultava più ampio degli attuali 19 ettari. Dalla comparazione tra una foto area risalente agli anni '50 del secolo scorso con una ortofoto della stessa zona riferita ai giorni nostri, si nota che in origine il rimboschimento effettuato in località *Sant'Agostino* interessava una superficie più ampia rispetto a quella attualmente presente. Di fatto, il rimboschimento nella zona frapposta tra i due corpi di pineta, attualmente a prevalenza di vegetazione arbustiva ed erbacea, è evidentemente fallito (Fig. n. 32 e Fig. n. 33). Diversi e molteplici sono le cause del fallimento di quest'area di pineta. Tra queste, va menzionato il ristagno idrico nel terreno: ancora oggi, in vari punti del rimboschimento, si notano accumuli d'acqua persistenti, probabilmente dovuti a scarsa permeabilità del terreno, che nel tempo possono aver determinato fenomeni di asfissia radicale e/o marciumi portando le piante alla morte. Oltremodo può aver contribuito al fallimento del rimboschimento il crescente sviluppo di agglomerati urbani limitrofi nel periodo

successivo all'impianto, che presumibilmente può aver influito negativamente sulle aree oggetto di studio.

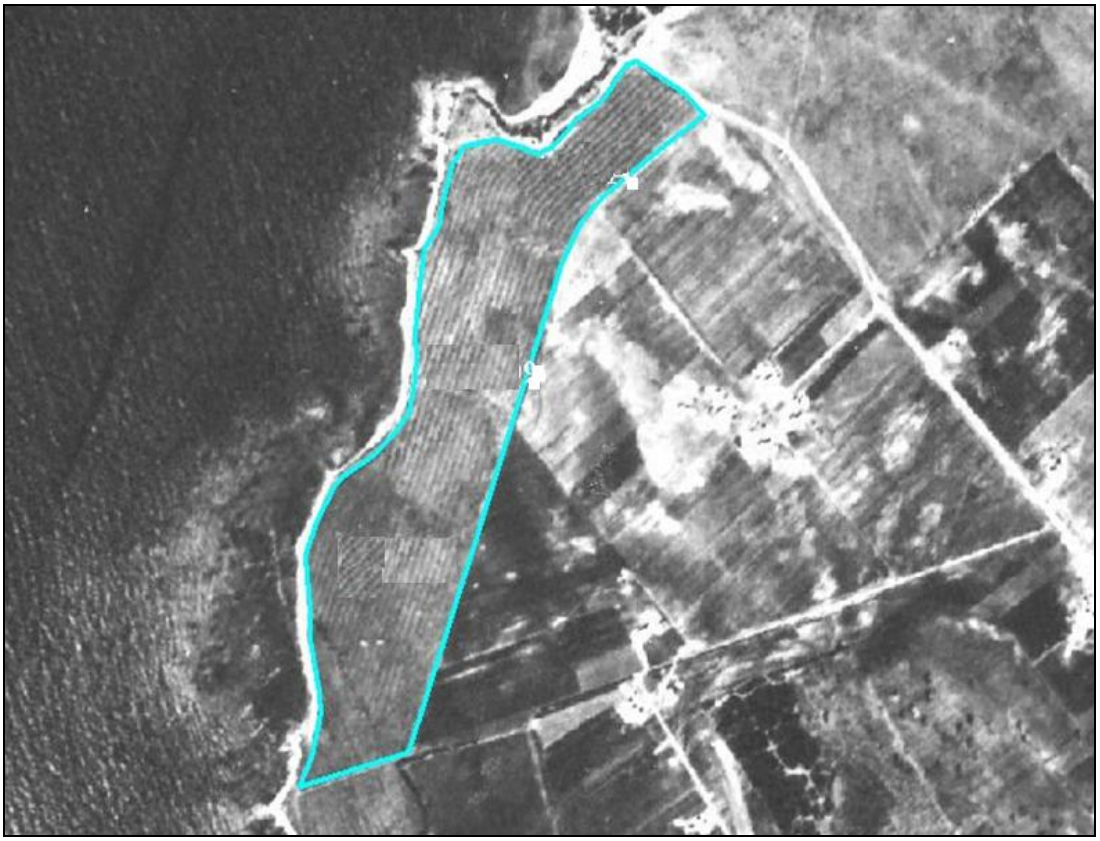


Figura n. 38: foto aerea anni '50 del 1900 – località Sant'Agostino – evidenziato il perimetro dell'impianto



Figura n. 39: ortofoto anno 2012 – località Sant'Agostino



Figura n. 40: ristagni idrici in pineta (*Sant'Agostino*)

Il popolamento è stato impiantato secondo uno schema a fasce seminate alternate a fasce sode, in seguito ad una lavorazione del terreno a *baulature*. Le fasce seminate sono ampie mediamente 5,60 metri, attualmente sono presenti in media 3-4 file di pini; le fasce sode hanno un'ampiezza di circa 4,6 metri e sono prive di vegetazione.



Figura n. 41: aratura negli anni '50 del 1900 per impianto pineta



Figura n. 42: semina negli anni '50 del 1900 per impianto pineta

Attualmente lo sviluppo del popolamento in questione, con riferimento allo stato fitosanitario ed alle condizioni vegetative, risulta essere variabile e fortemente legato alle condizioni edafiche ed all'attacco di parassiti avvenuto nel passato. In particolare, nell'ultimo decennio, è stata segnalata la presenza del blastofago *Tomicus spp*. e del lepidottero *Thaumetopoea pityocampa* o processionaria del pino. A seguito di tale infestazione, congiuntamente al Servizio Fitosanitario Regionale del Lazio, l'Arsial ha provveduto a porre in atto un intervento selettivo, eseguito nell'anno 2017 nell'area di La Frasca e nel 2018 nell'area di Sant'Agostino, con finalità fitosanitarie, nell'ambito del quale sono stati eliminati oltre duemila individui di pino domestico.

Dai rilievi effettuati si nota ancora la presenza di piante morte in piedi presenti soprattutto in aree ben delimitate dell'area di Sant'Agostino come visibile nella figura a seguire.



Figura n. 43: aree disseccamenti (evidenziati in giallo) – Sant'Agostino

Dall'analisi del profilo del popolamento e della proiezione delle chiome sulla superficie si è potuta interpretare la struttura della pineta.

Il popolamento risulta essere puro e coetaneo, tipicamente monoplano con copertura irregolare e variabile del piano delle chiome.

Nel complesso le piante mostrano un leggero grado di inclinazione verso la maggiore luce presente nello spazio tra le fasce piantate formando una sorta di arco sopra le fasce sode. I fusti sono privi di rami fino ad un'altezza media di circa 3 metri, al disopra della quale si trova una porzione di chioma secca alta mediamente 4 metri costituita da monconi e rami secchi, e, al disopra ancora, è inserita la chioma fotosinteticamente attiva la cui altezza di inserzione corrisponde in media ai 7-8 metri. Quest'ultima risulta piena ed espansa, piuttosto carica e pesante.

La copertura delle chiome, nelle condizioni migliori, è omogenea e piuttosto densa, raggiungendo un grado superiore al 100% in virtù di chiome dalla forma ben espansa che si compenetrano tra loro lungo le file e tra le file. In alcuni punti del popolamento, ove il numero di piante tende a diminuire per la presenza di piante morte o chiarie di estensione variabile, la copertura tende ad essere più lacunosa.

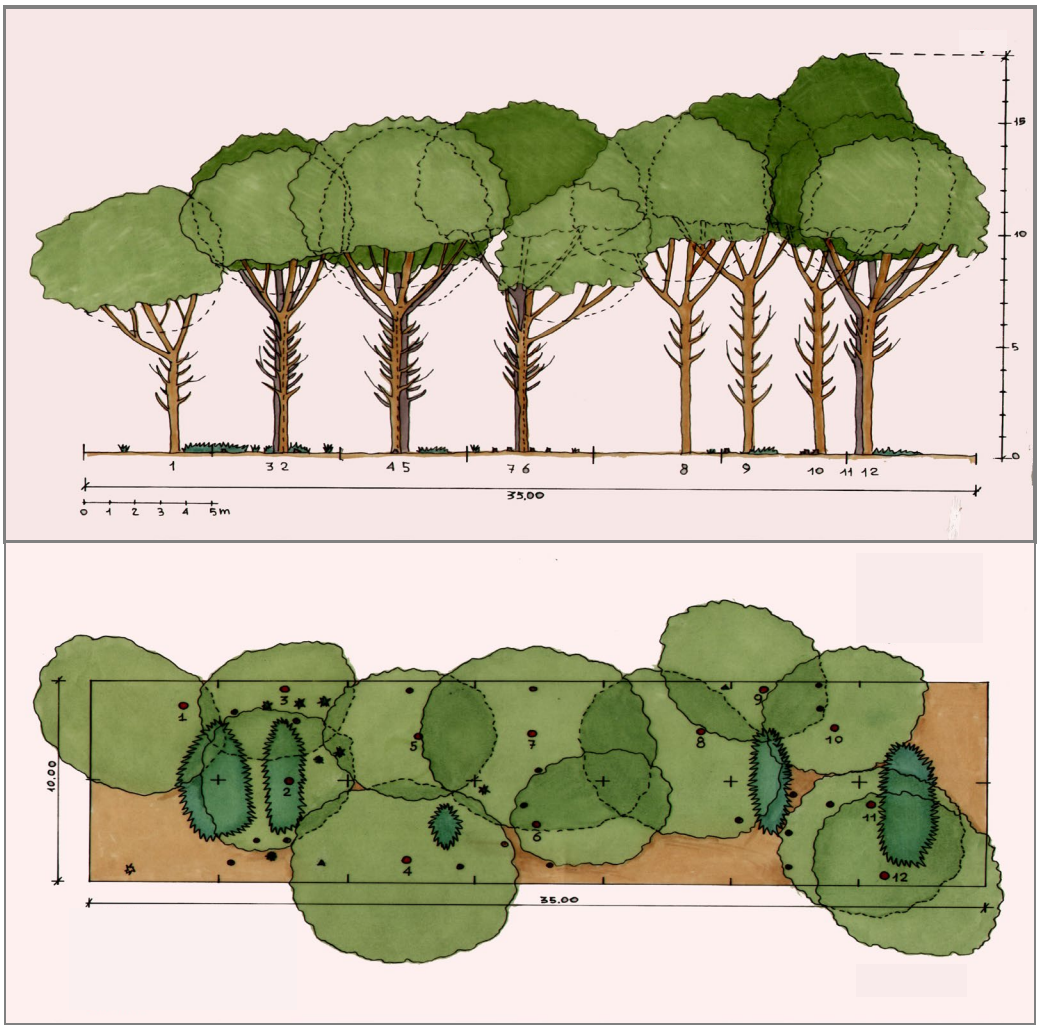


Figura n. 44: proiezione delle chiome del popolamento

Il suolo è ricco di aghi e strobili indecomposti che contribuiscono a rendere il suolo acido. La necromassa a terra risulta piuttosto scarsa, pressoché assente.

L'età del popolamento è di circa 68-70 anni.

Per quanto concerne i dati *dendro-auxometrici*, questi sono stati elaborati distintamente per l'area Sant'Agostino e per l'area La Frasca.

Sant'Agostino

Il popolamento ha un'area basimetrica media che si attesta intorno a 28 m²/ha (valore medio minimo 18 m²/ha, valore medio massimo 38 m²/ha), un numero medio di piante di 335 per ettaro (valore medio minimo 148 piante per ettaro, valore medio massimo 812 piante per ettaro), il diametro medio di area basimetrica media è circa 34 cm (valore medio minimo 18 cm, valore medio massimo 64 cm), mentre l'altezza media è circa 14,8 m (valore medio minimo 13,4 m, valore medio massimo 16,1 m). Per quanto riguarda la provvigione si hanno valori medi di massa legnosa intorno a 242 m³/ha (valore medio minimo 147 m³/ha, valore medio massimo 319 m³/ha).

A seguire la rappresentazione grafica dei dati sopra riportati.

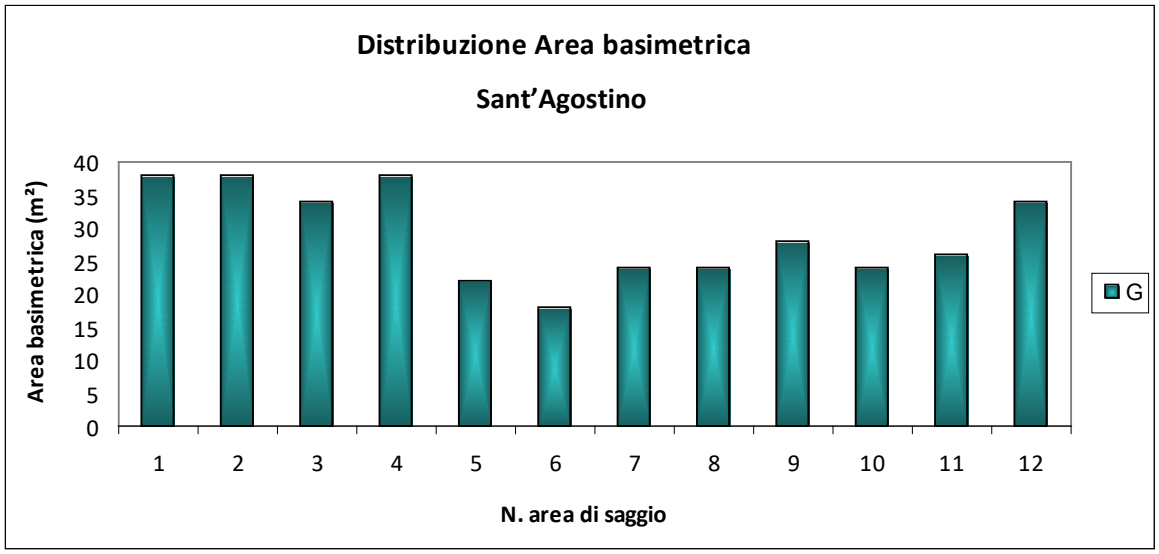


Figura n. 45: distribuzione area basimetrica per ettaro – Sant'Agostino

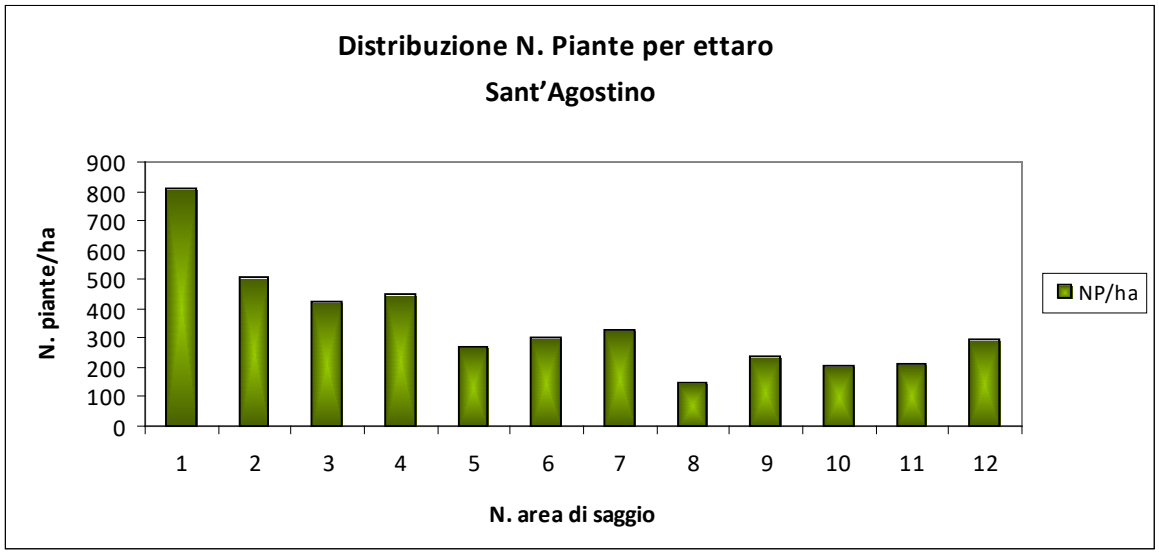


Figura n. 46: distribuzione numero piante per ettaro – Sant'Agostino

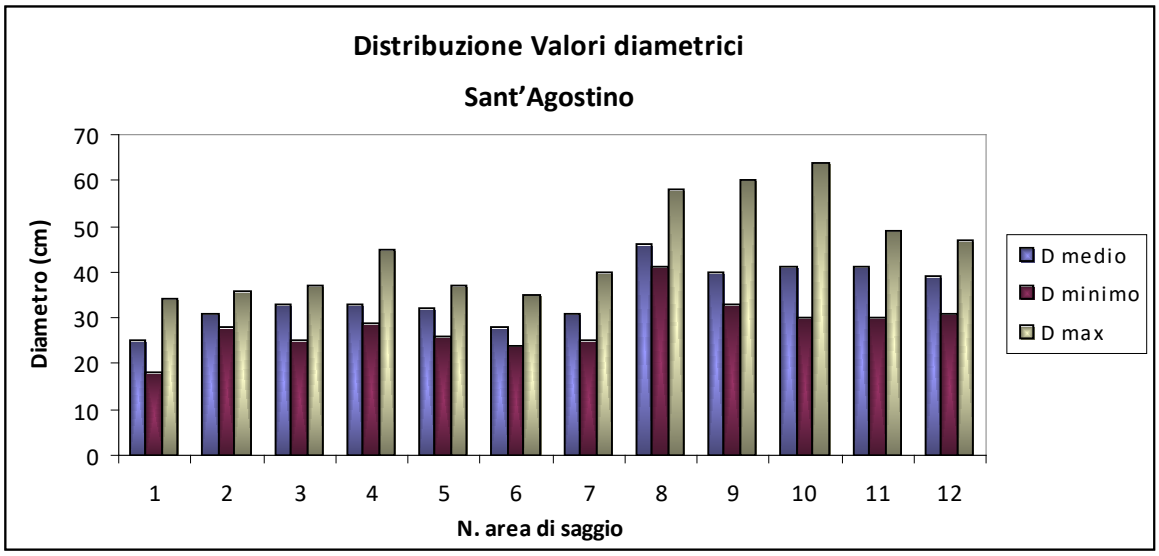


Figura n. 47: distribuzione diametro medio di area basimetrica media – Sant'Agostino

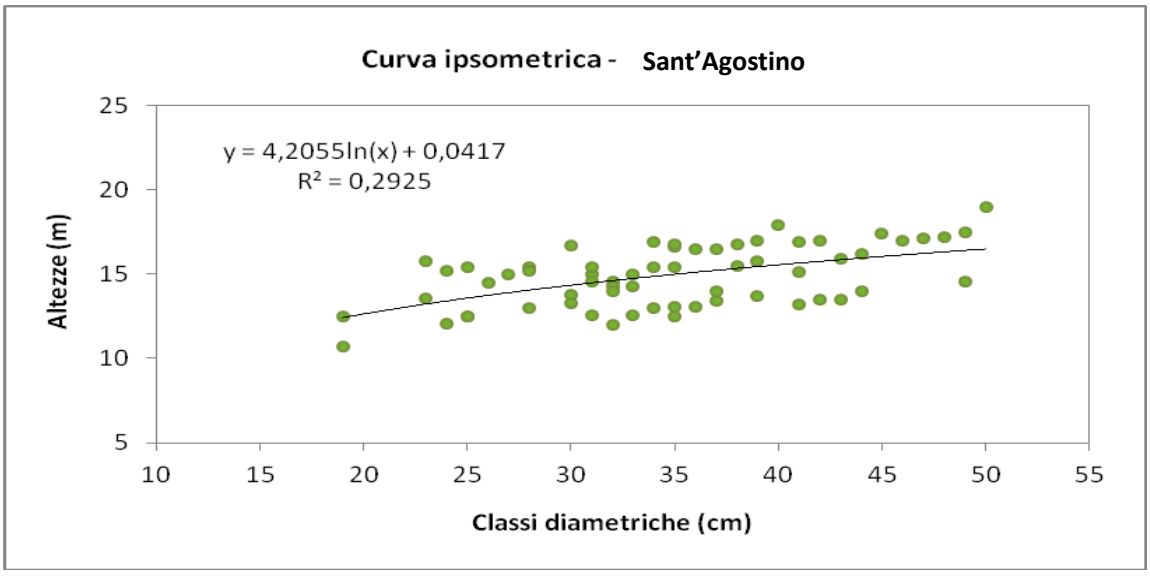


Figura n. 48: curva ipsometrica – Sant'Agostino

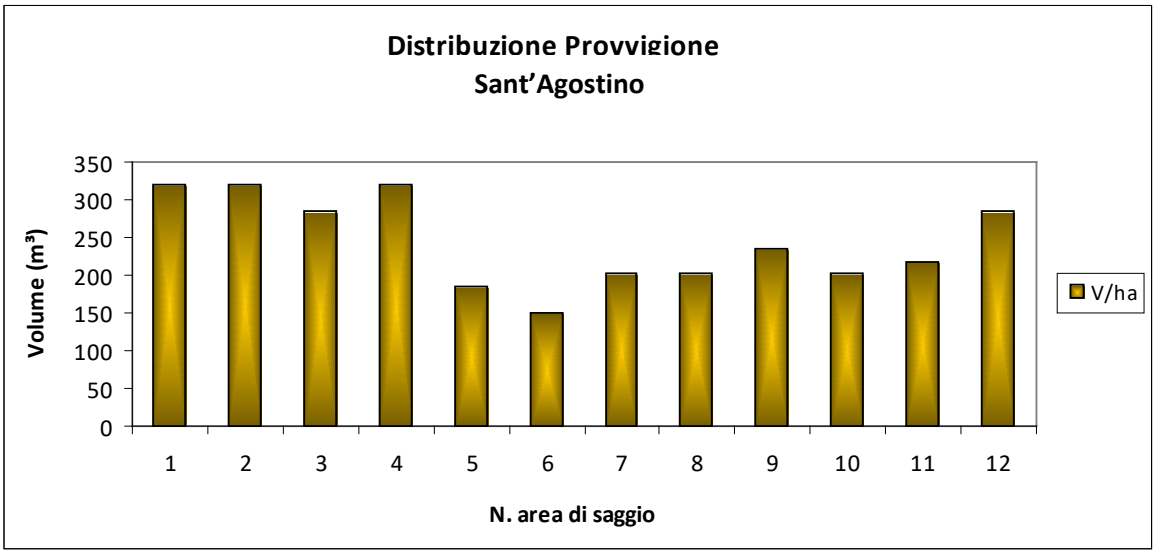


Figura n. 49: distribuzione provvigione – Sant'Agostino

La Frasca

Il popolamento ha un'area basimetrica media di circa 22 m²/ha (valore medio minimo 18 m²/ha, valore medio massimo 30 m²/ha), un numero medio di piante pari a 423 per ettaro (valore medio minimo 303 piante per ettaro, valore medio massimo 614 piante per ettaro), il diametro medio di area basimetrica media è circa 28 cm (valore medio minimo 18 cm, valore medio massimo 42 cm), mentre l'altezza media è circa 13,3 m (valore medio minimo 11 m, valore medio massimo 15,9 m). Per quanto riguarda la provvigione si hanno valori medi di massa legnosa intorno a 182 m³/ha (valore medio minimo 140 m³/ha, valore medio massimo 234 m³/ha).

A seguire la rappresentazione grafica dei dati sopra riportati.

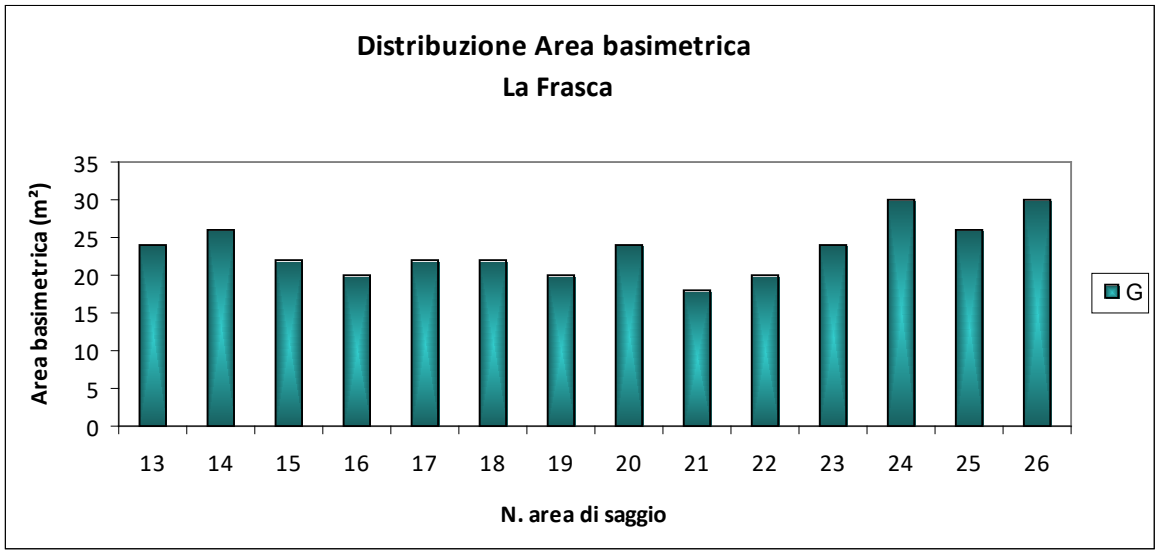


Figura n. 50: distribuzione area basimetrica per ettaro - La Frasca

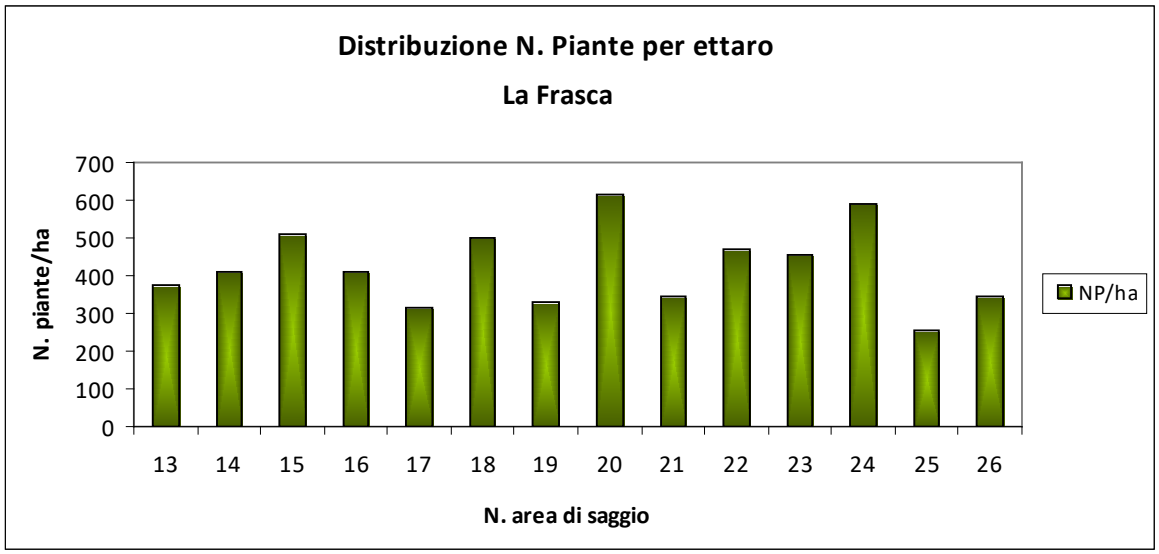


Figura n. 51: distribuzione numero piante per ettaro – La Frasca

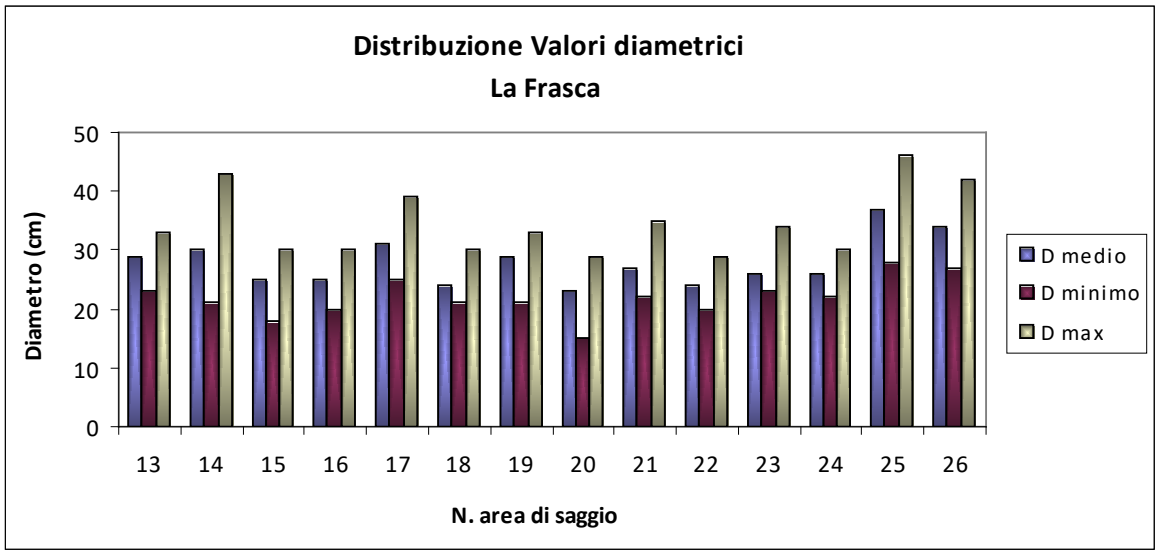


Figura n. 52: distribuzione diametro medio di area basimetrica media – La Frasca

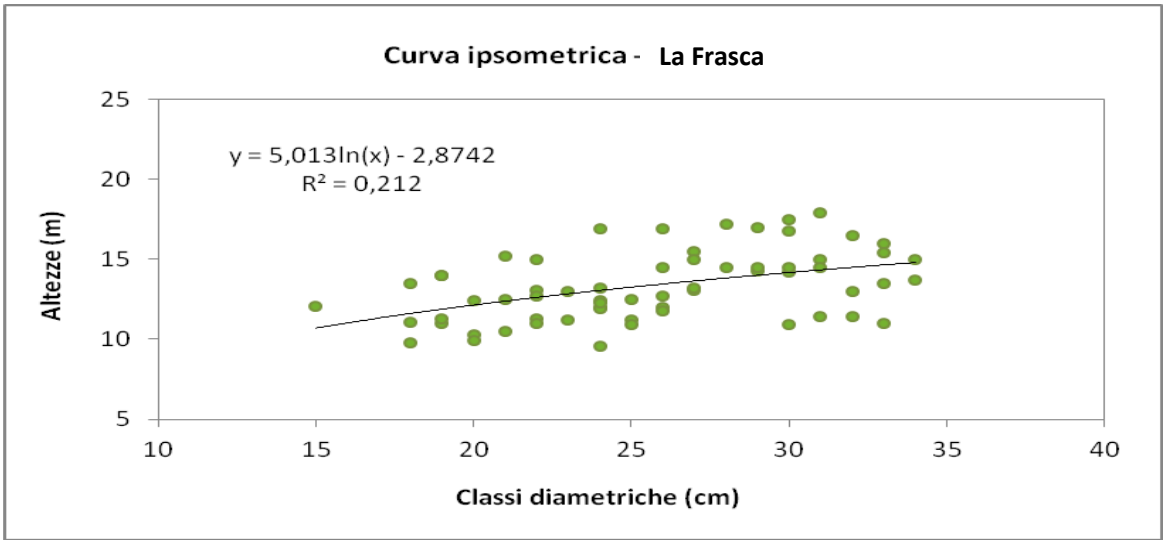


Figura n. 53: curva ipsometrica – La Frasca

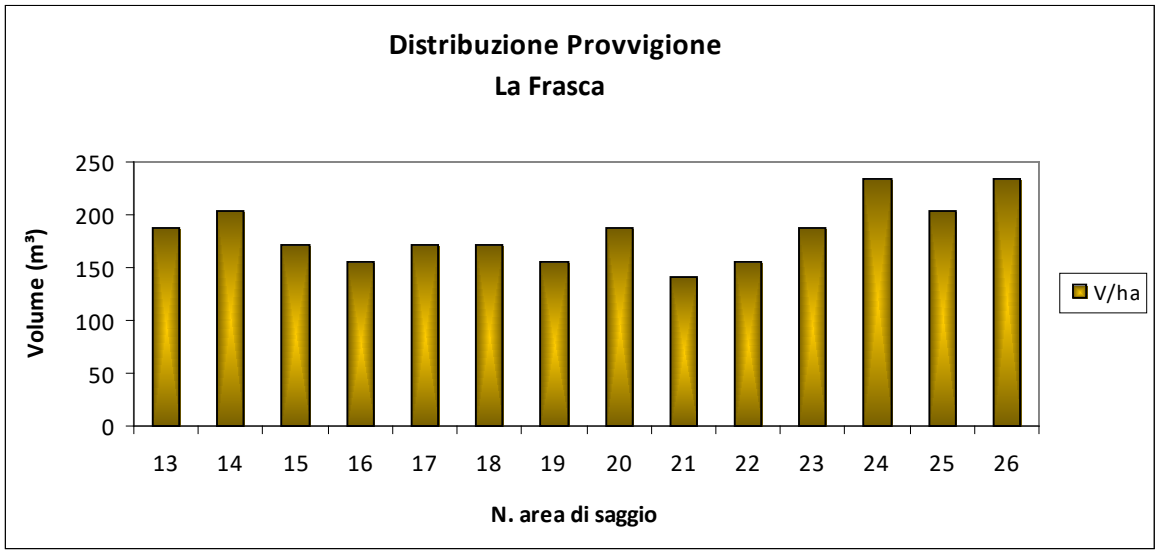


Figura n. 54: distribuzione provvigione – La Frasca

****

Come desumibile dai dati dendro-auxometrici sopra riportati, emerge che la pineta che occupa l'area di Sant'Agostino risulta più evoluta e presenta caratteristiche strutturali più consone all'età del popolamento; diversamente il soprassuolo di La Frasca mostra valori diametrali e numero di piante ad ettaro che dimostrano un ritardo colturale del popolamento.

Nel complesso, si denota come l'assenza di canonici e consoni interventi selvicolturali abbia pregiudicato il regolare sviluppo e l'adeguata maturazione del popolamento. Solo negli ultimi anni si è intervenuti con modalità più o meno drastiche a

seguito di attacchi parassitari potenzialmente in grado di compromettere la vitalità della pineta.

Attualmente le piante risultano in parte in buono stato vegetativo e ben consolidate, e in parte danneggiate. L'eccessivo numero di piante, che provoca una spietata concorrenza, fa si che molte di esse siano filate, sottomesse e sofferenti, spesso malformate ed incurvate. Oltremodo è opportuno segnalare l'effetto negativo dell'aerosol marino dannoso per le chiome, che mostrano disseccamenti parziali più o meno estesi, e responsabile della salinità dei suoli. Inoltre l'azione dei venti è spesso causa di fenomeni di schianto e/o stroncature.

L'eccessiva densità rappresenta in questo contesto un fattore limitante all'innesco dei processi di rinnovazione naturale; solo all'interno delle chiarie e nelle aree limitrofe della pineta si nota l'insediamento di sporadici individui.

Il sottobosco è piuttosto carente, per lo più assente; solo dove la copertura viene a mancare e l'ingresso della luce è agevole si nota lo sviluppo di arbusti ed erbacee. In questi contesti si rinvengono essenze tipiche della macchia mediterranea quali lentisco e fillirea, oltre a qualche semenzale di specie autoctone quali alloro e leccio. Il rado sottobosco è presente in particolare all'interno delle chiarie e lungo i margini delle fasce piantate con individui di piccole dimensioni e molto sporadici di ramno, fillirea, alloro, lentisco, rovo e asparago. Da evidenziare come la presenza accertata di pascolo ovino condizioni la presenza del sottobosco.

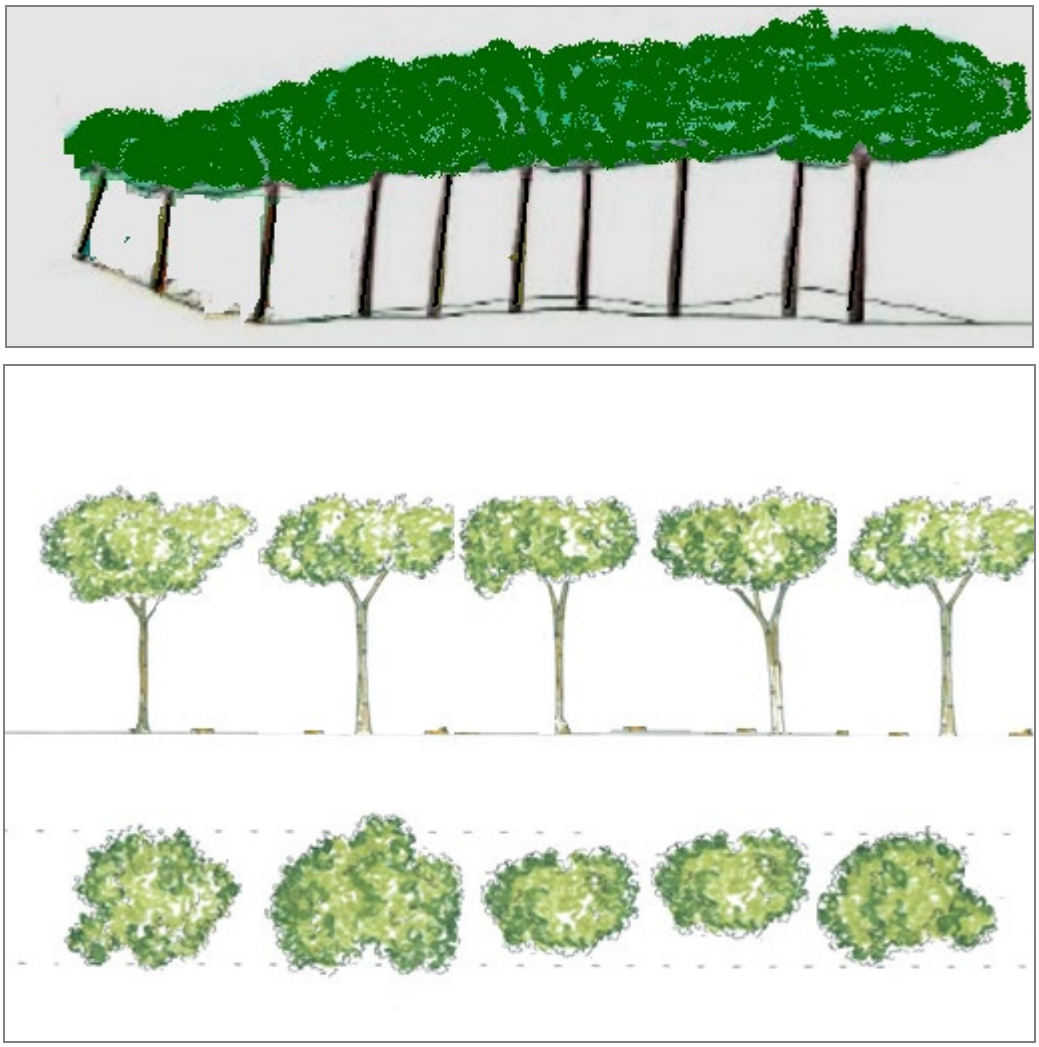


Figura n. 55: struttura della fustaia artificiale



Figura n. 56: aspetti strutturali – Sant'Agostino



Figura n. 57: aspetti strutturali – La Frasca

Modalità gestionali

Per il soprassuolo in questione, si pone l'obiettivo di conservare la pineta ed evitare che venga sostituita gradualmente dalle specie autoctone, come spesso accade per le pinete montane in cui vengono assecondati i processi di successione ecologica.

Nella fattispecie sono stati definiti principalmente due tipologie di intervento:

- Interventi selvicolturali di *Diradamento*;
- Accorgimenti per la conservazione e naturalizzazione o di naturalità.

Diradamento

Questo intervento viene proposto con l'obiettivo di lungo periodo rappresentato dalla normalizzazione, focalizzando l'attenzione sul ripristino di una distribuzione equilibrata dei vari tipi strutturali ed allo stesso tempo per effettuare una bonifica fitosanitaria. Si tratta di interventi selettivi dal basso, di intensità variabile a seconda del grado di evoluzione del soprassuolo e della presenza di latifoglie. In particolare si propone di intervenire asportando le piante morte in piedi, quelle malate e/o deperienti, gli individui

sottomessi, malformati e sovranumerari.

Come linea generale, tali interventi, di significativa valenza colturale, determineranno una ripresa dell'incremento corrente di volume dei soprassuoli considerati, con notevole vantaggio per gli individui rimasti che saranno alleviati dalla concorrenza esercitata da individui sottoposti, dominati e deperienti, destinati comunque nel breve e medio periodo a soccombere. Con tali operazioni si tenderà a uniformare, nel tempo, la struttura dei soprassuoli. Inoltre, visti gli interventi passati operati dall'uomo in maniera disordinata e discontinua, la pineta verrà naturalizzata in maniera tale che possa evolversi e rinnovarsi naturalmente.

L'intensità del prelievo, sarà variabile in funzione dello stadio evolutivo del soprassuolo. A questo proposito la pineta è stata suddivisa in diverse sub aree a cui corrispondono differenti entità d'intervento, come indicato a seguire:

***Sant'Agostino*:**

- **Sub Area n. 1 – superficie 2,3 ettari**: asportazione di circa il 16% della massa pari a circa il 21% degli individui;
- **Sub Area n. 2 – superficie 1,7 ettari**: asportazione di circa il 18% della massa pari a circa il 12% degli individui;
- **Sub Area n. 3 – superficie 4,5 ettari**: asportazione di circa il 23% della massa pari a circa il 30% degli individui.

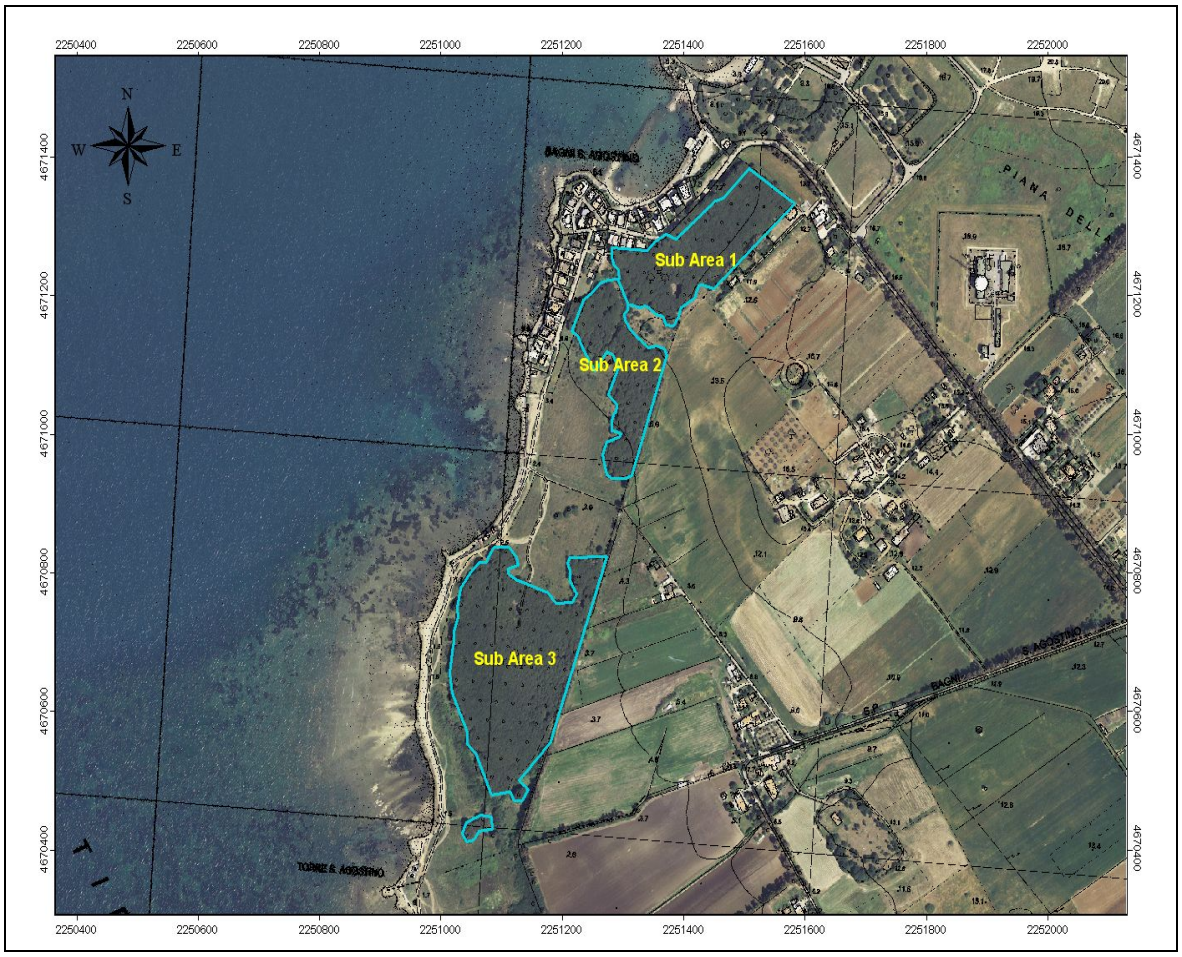


Figura n. 58: sub aree da sottoporre ad intervento di *diradamento* – Sant'Agostino

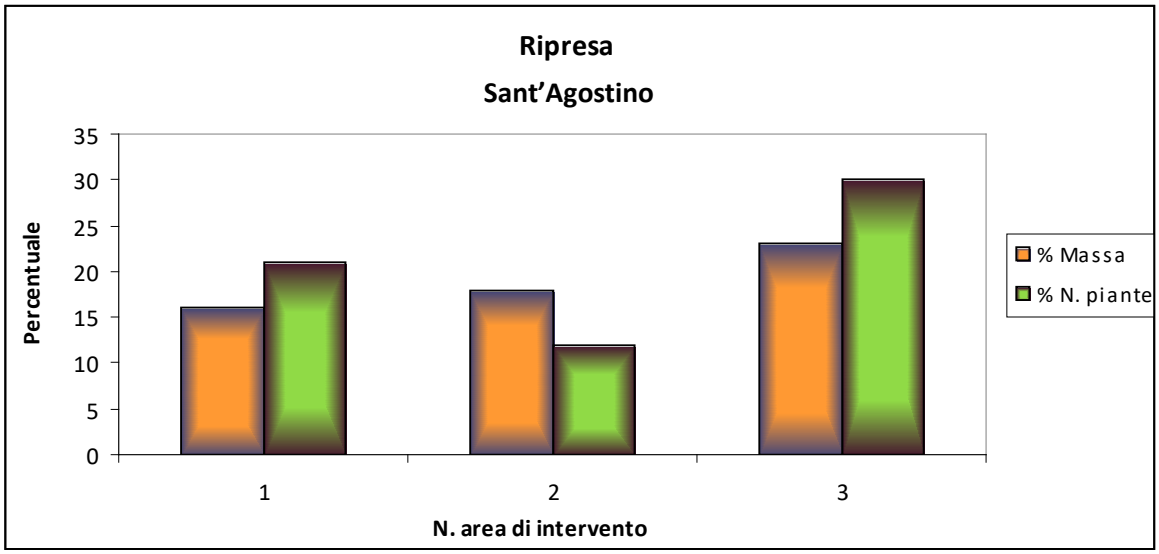


Figura n. 59: Ripresa in termini percentuali – Sub Aree di Sant'Agostino

Pertanto, nell'area di Sant'Agostino si prevede un intervento di diradamento su una superficie di circa 8,5 ettari ed asportazione di circa 470 m³ di massa legnosa.

I riferimenti della tipologia ed entità dell'intervento sono riportati nelle aree di

saggio soggettive dimostrative n. 1, 2 e 3.

***La Frasca*:**

- **Sub Area n. 4 – superficie 1,2 ettari**: asportazione di circa il 17% della massa pari a circa il 25% degli individui;
- **Sub Area n. 5 – superficie 7 ettari**: asportazione di circa il 27% della massa pari a circa il 36% degli individui;
- **Sub Area n. 6 – superficie 2,3 ettari**: asportazione di circa il 21% della massa pari a circa il 26% degli individui.

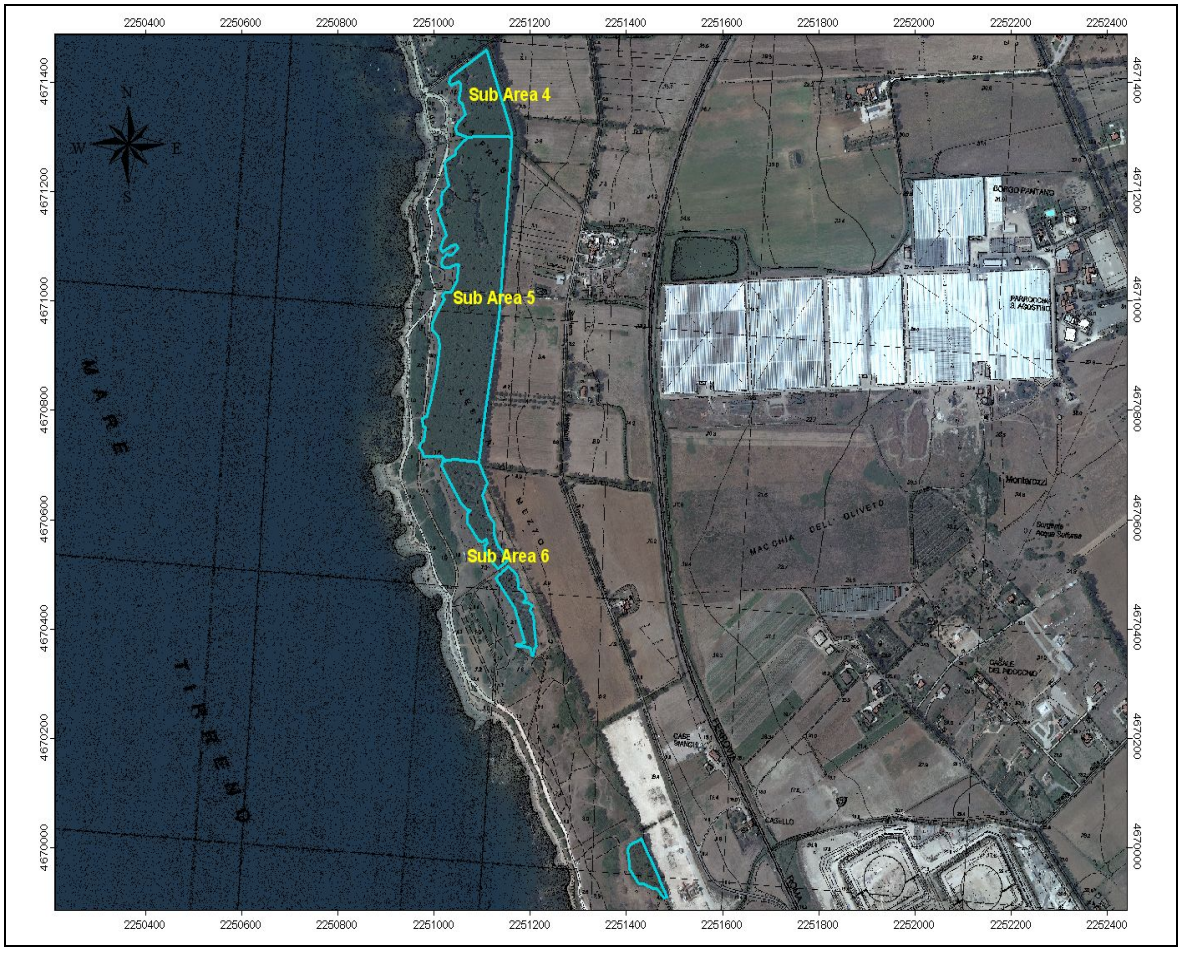


Figura n. 60: sub aree da sottoporre ad intervento di *diradamento* – La Frasca

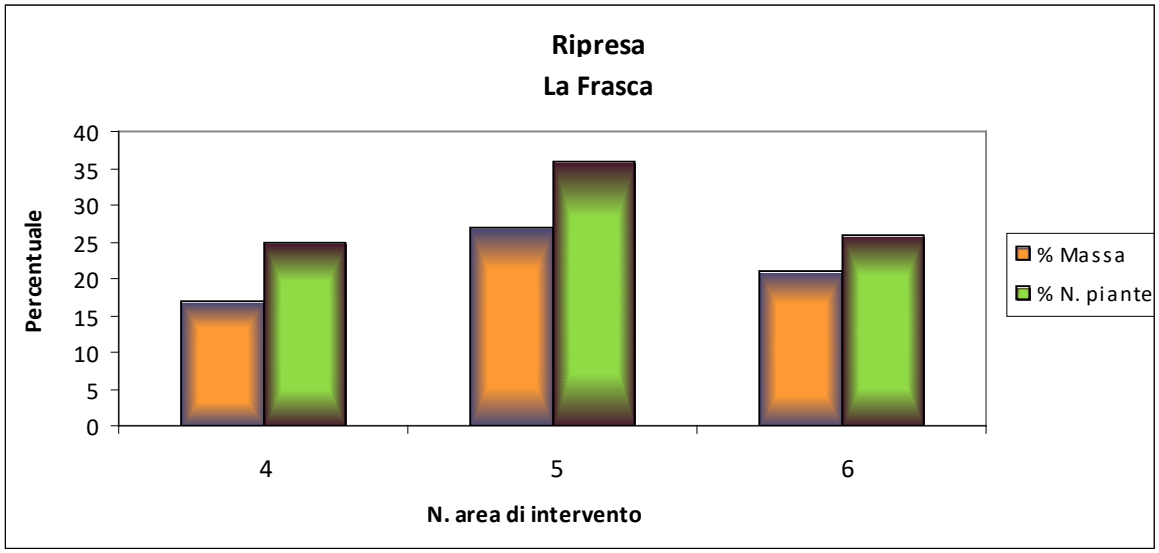


Figura n. 61: Ripresa in termini percentuali – Sub Aree di La Frasca

Pertanto, nell'area La Frasca si prevede un intervento di diradamento su una superficie di circa 10,5 ettari ed asportazione di circa 440 m³ di massa legnosa.

I riferimenti della tipologia ed entità dell'intervento sono riportati nelle aree di saggio soggettive dimostrative n. 4, 5 e 6.

*****

Nel complesso la bassa intensità di prelievo, comune ad entrambe le aree, sostiene sia l'obiettivo della conservazione della pineta che la funzione sociale, in particolar modo turistica-ricreativa, oltre ad evitare l'aumento dei fenomeni di schianto, che potrebbero verificarsi a seguito degli interventi, a carico dei numerosi individui con eccessiva snellezza.

Si tenga presente che sull'intera pineta, nella porzione più ad ovest, in prossimità del mare, lungo una fascia di circa 15-20 metri, l'entità del prelievo dovrà essere minore, al massimo del 10%, in quanto tale fascia arborata è di fondamentale importanza per l'azione frangivento.

Inoltre, sarebbe auspicabile diradare con maggiore intensità le piante che allignano lungo i filari al confine con i viali interni, in maniera tale da far sì che un maggior ingresso di luce agevoli la rinnovazione della pineta stessa e delle specie autoctone. Tale operazione andrebbe eseguita da personale specializzato seguito da esperto direttore dei lavori che indichi, caso per caso, i soggetti da prelevare più idonei al caso in questione.

Accorgimenti per la conservazione e naturalizzazione o di naturalità

Dopo il compimento degli interventi di diradamento, potrebbe rendersi utile la realizzazione di aeree in cui venga omessa la frequentazione antropica e/o pascoliva.

La funzione principale di tali aree dovrà essere quella di mostrare le dinamiche evolutive naturali della pineta nel tempo; in tal senso il soprassuolo potrà manifestare una propensione alla rinnovazione naturale del pino e quindi il perpetuarsi della pineta o in altro modo la tendenza all'innesco di una successione ecologica con l'ingresso di specie autoctone, arbustive ed arboree, che nel tempo sostituiranno il pino.

Solo in seguito all'osservazione di tali fasi evolutive potranno essere sviluppate delle ipotesi gestionali future.

Si potrebbe prevedere la realizzazione di n. 4 aree di naturalità, di cui n. 2 nell'area di Sant'Agostino e n. 2 nell'area di La Frasca, ciascuna delle quali con estensione pari a circa 1.000 m².

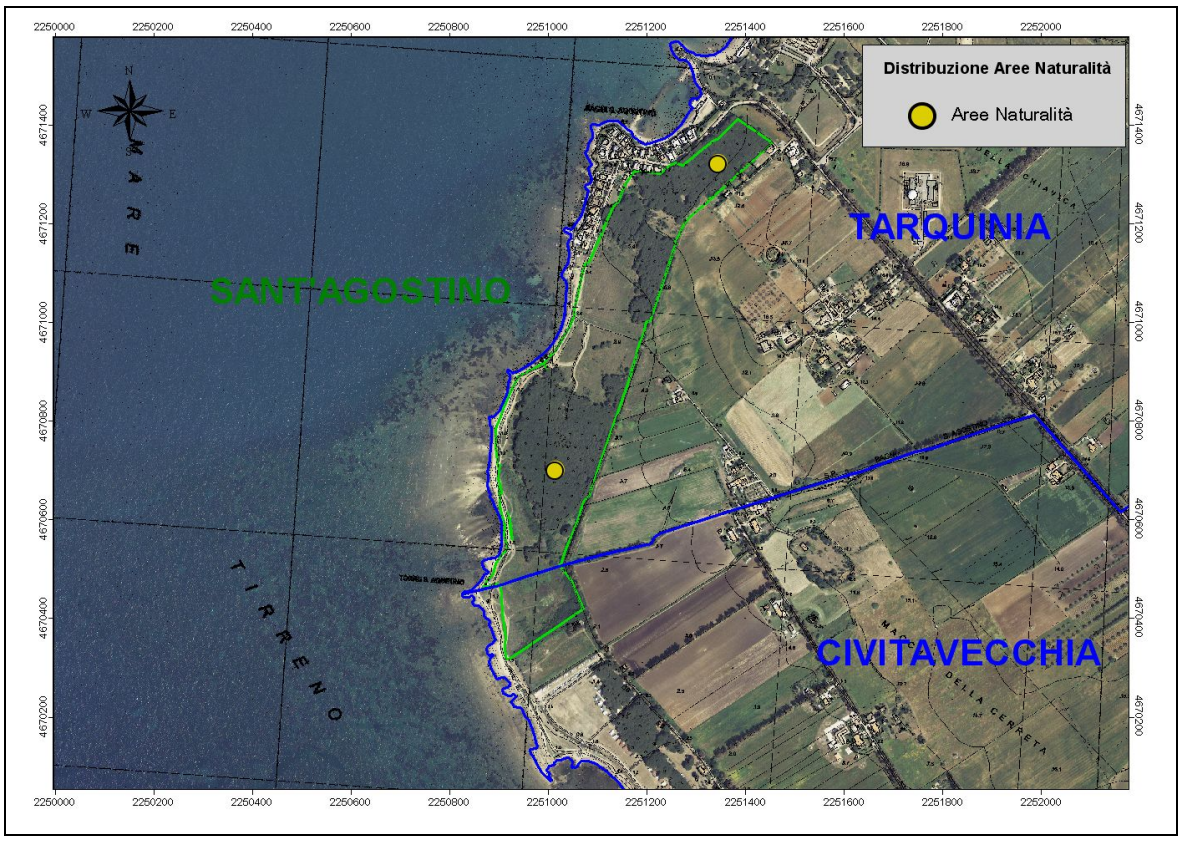


Figura n. 62: ubicazione potenziali aree di naturalità a Sant'Agostino

In caso di realizzazione, tali aree dovranno essere precluse all'accesso di persone e bestiame; pertanto dovranno essere effettuate delle recinzioni che interdicano il passaggio.

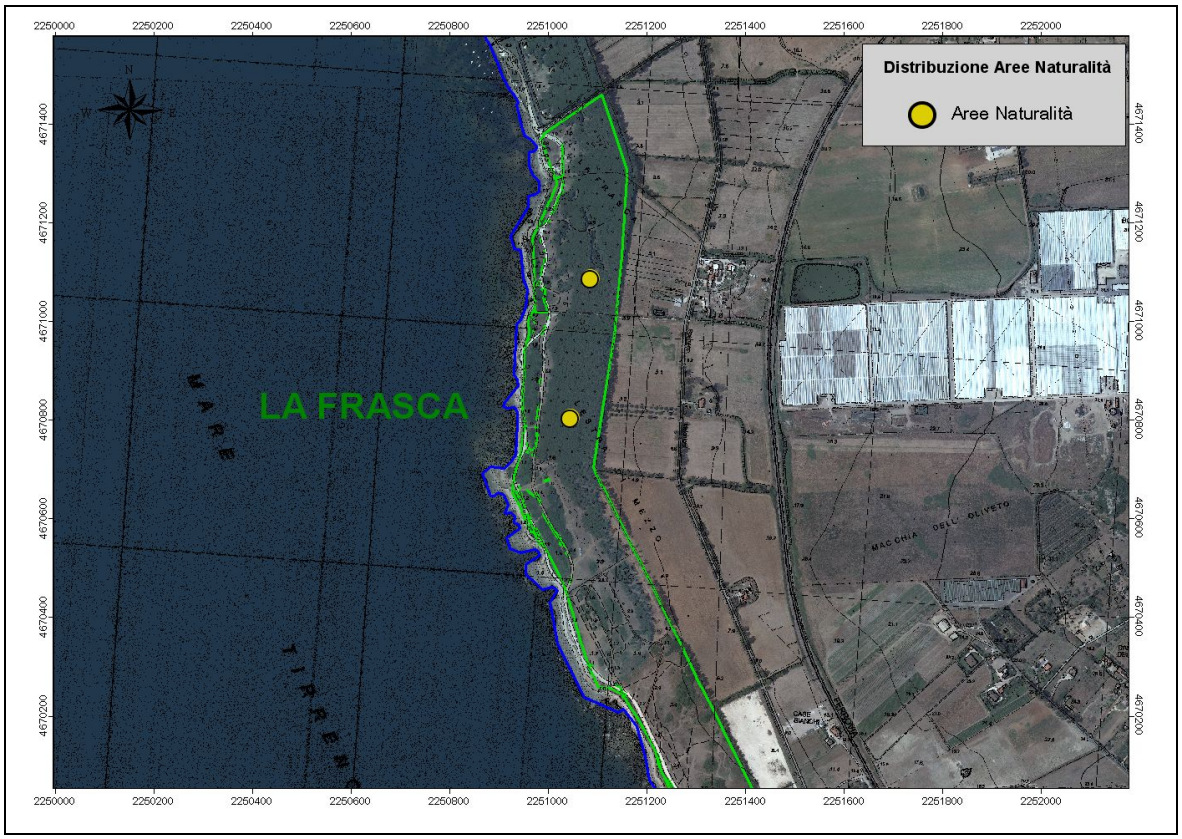
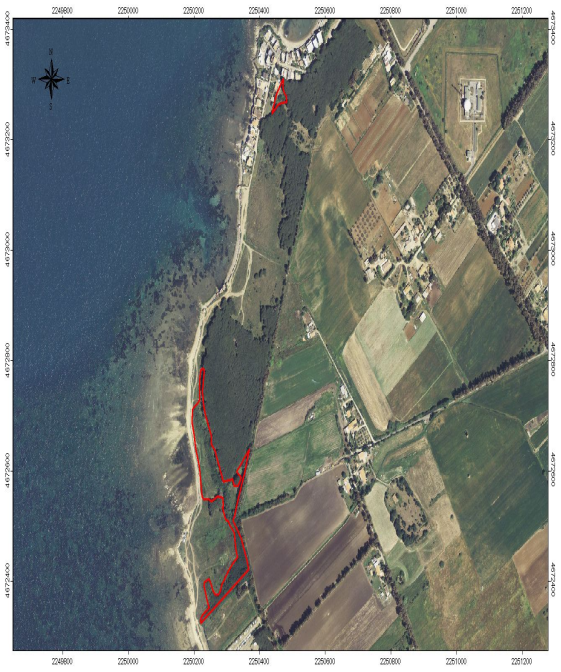


Figura n. 63: ubicazione potenziali aree di naturalità a La Frasca

Indipendentemente dalla realizzazione di aree di naturalità, in virtù delle norme contenute nel decreto istitutivo del Monumento Naturale nonché della legislazione forestale vigente, all'interno della pineta sarà opportuno vietare il pascolo animale e regolamentare l'accesso ad uso turistico-riocreativo con l'impedimento del transito e della sosta di ogni tipologia di mezzi a motore e con la realizzazione di apposite aree di sosta e percorsi dedicati. A scopo informativo e per sensibilizzare l'opinione pubblica sarà opportuno porre a margine opportuna cartellonistica divulgativa.

AREE CESPUGLIATE

Superficie totale (ha): 7,22	**Superficie Sant'Agostino (ha-%):** 2,1 – 29,1%
	Superficie La Frasca (ha-%): 5,12 – 70,9%



Sant'Agostino



La Frasca

Caratteristiche stazionali

Quota (m slm):	**Minima**	0	**Massima**	10	**Prevalente** 3	**Dislivello:**	10
Pendenza (%):	**Minima**	0	**Massima**	15	**Prevalente** 4,2	**Esposizione**	W

Dati catastali

Comune	Foglio/i	Mappali	Comune	Foglio/i	Mappali
Tarquinia	120	28, 93, 94, 495	Civitavecchia	1-3	7, 231- 71

Le aree cespugliate sono costituite principalmente da elementi della macchia mediterranea che si distribuiscono a mosaico ed a gruppi nell'area oggetto di studio, a cui spesso si associa qualche elemento arboreo quale olmo (*Ulmus* spp.), leccio (*Quercus ilex* L.) e rinnovazione di pino domestico; queste insistono in particolar modo ai limiti della pineta verso il mare. L'insediamento degli arbusti sta progredendo nella zona di confine con i campi coltivati lungo la recinzione esterna, tra la zona delimitata da esemplari di eucalipti ed i primi 20 m di profondità della pineta.

Le specie maggiormente presenti e dominanti sono la fillirea (*Phillyrea latifolia* e *P. angustifolia*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il mirto (*Mirtus communis*) e la ginestra (*Spartium junceum*). Spesso si rinviene anche il *Prunus spinosa*.

La vegetazione delle aree cespugliate raggiunge un'altezza variabile compresa tra i 2 ed i 4-6 metri, a seconda della stazione in cui vegeta.



Figura n. 64: aree cespugliate a ridosso della pineta – La Frasca



Figura n. 65: struttura delle aree cespugliate

Le essenze arbustive interposte tra il mare e la pineta sono di notevole importanza in quanto fungono da "aree cuscinetto"; è in queste zone, anche se solo in maniera parziale, che vengono deviati i venti marini e la salsedine particolarmente dannosi nei confronti della pineta retrostante.

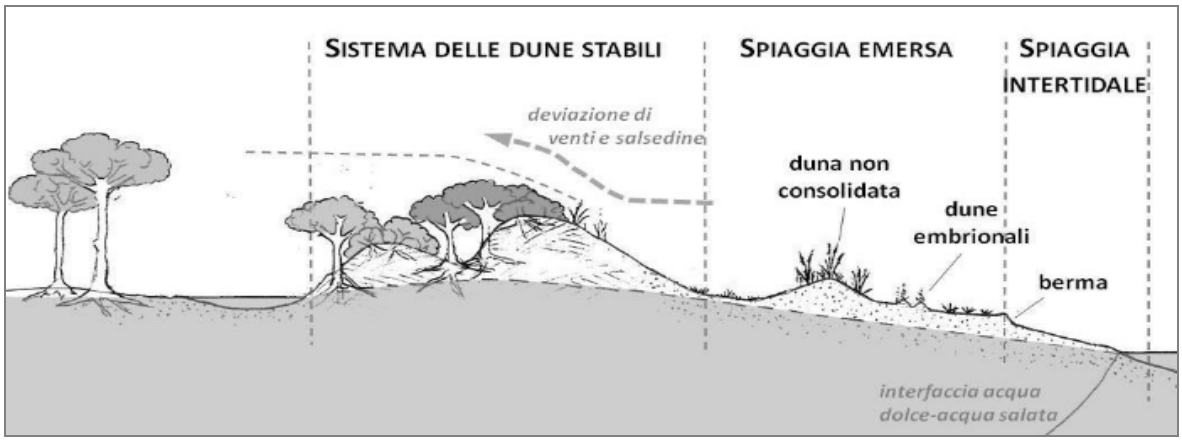


Figura n. 66: profilo sistema spiaggia-duna (Acosta et al.; 2015)

Modalità gestionali delle aree cespugliate

Per queste aree si prevedono interventi mirati al miglioramento ed alla ricostituzione arbustiva, sia per rafforzare l'effetto cuscinetto, a protezione dei venti marini e della salsedine, sia per sviluppare maggiormente la rete di corridoi ecologici e favorire il passaggio della fauna selvatica.

Per favorire la fase evolutiva in atto all'interno di queste aree, sono previsti i seguenti interventi ed accorgimenti:

- decespugliamenti localizzati da eseguire esclusivamente in prossimità delle piante arboree sporadicamente presenti, latifoglie autoctone e/o di pino, finalizzati a favorire l'eventuale attecchimento da parte dei semenzali;
- decespugliamenti localizzati da eseguire esclusivamente intorno ai semenzali/prerinnovazione di piante arboree, latifoglie autoctone e/o di pino, con apposizione nell'intorno di shelter o altri mezzi di protezione;
- libera evoluzione naturale delle cenosi;
- divieto di pascolamento del bestiame, finalizzato ad agevolare l'affermarsi della rinnovazione autoctona. Tale divieto si ritiene opportuno venga mantenuto fino al momento in cui la rinnovazione abbia raggiunto un'altezza delle chiome tale da non essere raggiungibile dal morso animale.

AREE NUDE E VIABILITA'

Superficie totale (ha):	22,15	**Superficie Sant'Agostino (ha-%):**	7,8 – 35,2%
		Superficie La Frasca (ha-%):	14,35 – 64,8%



Sant'Agostino



La Frasca

Caratteristiche stazionali

Quota (m slm):	**Minima**	0	**Massima**	13	**Prevalente** 3	**Dislivello:**	13
Pendenza (%):	**Minima**	0	**Massima**	16	**Prevalente** 3,8	**Esposizione**	W

Dati catastali

Comune	Foglio/i	Mappali	Comune	Foglio/i	Mappali
Tarquinia	120	28, 94, 495	Civitavecchia	1-3	7, 231, 936 - 71

Le aree nude sono contesti in cui la vegetazione prevalente è costituita da essenze erbacee, suffrutticose e lianose, oltre a porzioni a gariga, piccoli nuclei a macchia mediterranea e rinnovazione di piante arboree quali pino, olmo, leccio e alloro. All'interno di queste aree è presente la viabilità che si sviluppa lungo il litorale in prossimità del mare.

La vegetazione è composta essenzialmente da praterie caratterizzata dalle formazioni a *Stellarietea mediae, Brometalia rubenti- tectorum, Echio plantaginei – Galactition tomentosae- Laguro ovati- Dasypyretum villosi.* Le specie maggiormente diffuse sono: *Arisarum vulgare* Targ. Tozz., *Artemisia caerulescens* L. s.l., *Arundo donax*

L., *Arundo plinii* Turra, *Asparagus acuifolius* L., *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* , *Atriplex halimus* L., *Atriplex prostrata* Boucher ex DC., *Beta vulgaris* L. *subsp. maritima* , (L.) Arcang., *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. & Schult., *Briza maxima* L., *Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *Nepeta, Carlina lanata* L., *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus, *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter &Burdet, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salviifolius* L., *Convolvolus althaeoides* L., *Crithmum maritimum* L., *Cychonium intybus* L. subsp. *Intybus, Cynara cardunculus* L. subsp. *Cardunculus, Cynodon dactylon (L.) Pers., Dactylis glomerata* L. s.l., *Daphne gnidium* L., *Daucus carota* L. subsp. *Carota, Dittrichia viscosa* L. Greuter s.l. *(= Inula viscosa) , Echium italicum* L. subsp *italicum, Elymus athericus* (Link) Kerguélen, *Eryngium campestre* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Helichrysum litoreum* Guss., *Limbarda crithmoides* (L.) Dumort. s.l., *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr., *Lonicera implexa* Aiton subsp. *Implexa, Myoporum tenuifolium* G. Forst., *Onopordon illyricum* L. subsp.*illyricum, Phalaris aquatica* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex. Steud subsp. *Australis, Picris hieracioides* L. s.l., *Piptatherum miliaceum* (Desf.) P. Bauv. (=*Oryzopsis miliacea*), *Plantago coronopus* L. subsp. *Corono pus, Plantago lanceolata* L., *Reichardia picroides* (L.) Roth, *Rubia peregrina* L. s.l., *Rubus ulmifolius* Scott, *Salsola soda* L., *Salvia verbenacea* L., *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J.Scott, *Scolymus hispanicus* L., *Senecio angulatus* L. *f., Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. Tenoreana (Colla) Soldano & F. Conti, *Smilax aspera* L., *Stellaria media* (L.) Vill. s.l., *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl., *Verbascum sinuatum* L..



Figura n. 67: aree nude e viabilità – La Frasca

Queste aree sono particolarmente fruite nel periodo estivo grazie alla presenza di viabilità e vengono utilizzate dai visitatori e/o vacanzieri come parcheggio e come aree pic-nic. Tutto ciò avviene in maniera piuttosto disordinata e irregolare; spesso i veicoli (automobili, camper, ciclomotori) oltre a percorrere la viabilità "principale", che corre in prossimità del mare, si spostano lungo i tracciati secondari e terziari. Non di rado si possono rinvenire veicoli all'interno della pineta, sulle aree cespugliate e sulla vegetazione tipica di questa area.

Va menzionato, inoltre, il pascolo abusivo, in particolar modo ovino; il bestiame spesso sconfina dalle aziende agricole limitrofe nell'area oggetto di studio per cibarsi delle essenze pabulari presenti.

Tutte queste azioni influiscono negativamente sulle cenosi in atto. Il continuo calpestio dovuto alla pressante presenza di persone e mezzi ed il bestiame al pascolo provocano un energico disturbo all'evoluzione naturale. Nelle zone di maggior transito il suolo si compatta, divenendo asfittico e la copertura erbosa si degrada fino a scomparire.



Figura n. 68: ovini al pascolo in prossimità della pineta – Sant'Agostino

Potendo circolare liberamente, gli animali vanno anzitutto a scegliere le specie a loro più gradite, che sono recise ripetutamente e in fase precoce, a danno dei ricacci e della fase riproduttiva. La flora indesiderata è invece consumata solo in parte e successivamente,

quando ha già accumulato sufficienti scorte al colletto e nelle radici e ha già prodotto i semi. Una seconda causa, derivata della prima, è l'aumento dell'erba residuale. Infine occorre considerare l'azione di veicolamento e diffusione dei semi delle specie dannose tramite le feci e gli zoccoli e l'impossibilità a fertilizzare in modo corretto le superfici. Inoltre, possono esistere rischi di competizione alimentare con la fauna selvatica e, nel caso degli ovi-caprini, anche di ibridazioni e trasmissione incrociata di malattie.

Modalità gestionali delle aree nude e viabilità

In tali aree sarebbe auspicabile prevedere interventi mirati alla ricostituzione arbustiva per rafforzare l'effetto cuscinetto a protezione dei venti marini e salsedine, la ricostituzione arborea ad integrazione della pineta in atto, ed una serie di accorgimenti a tutela e sviluppo delle cenosi in atto.

Ricostituzione arbustiva

Tale ricostituzione si potrebbe attuare in due fasi:

- *Prima fase*: per mezzo di evoluzione naturale;
- *Seconda fase*: mediante impianto artificiale.

In una prima fase si potrebbe cercare di favorire l'evoluzione naturale in maniera tale che si instaurino le essenze arbustive autoctone. Tale azione si potrebbe attuare impendendo l'accesso alle aree sia da parte del bestiame al pascolo che alle persone che affollano tali luoghi soprattutto nel periodo estivo.

Contestualmente si potrebbe favorire l'insediamento della rinnovazione con una lavorazione superficiale del terreno, soprattutto nelle aree utilizzate impropriamente come la viabilità, in cui il terreno forma una crosta dura e compatta. Ciò contribuirebbe, inoltre, a limitare la circolazione dei mezzi, in quanto tale viabilità così non sarebbe semplicemente interdetta, ma andrebbe a scomparire.

* * * * *

Nel caso non si abbiano i risultati attesi con la prima fase, si potrebbe operare mediante una seconda fase con interventi di piantumazione artificiale. L'intervento si configura come un imboschimento di suolo nudo da eseguire su una superficie iniziale di circa 3,7 ettari, di cui:

- circa 1,2 ettari nell'area Sant'Agostino;
- circa 2,5 ettari nell'area La Frasca.

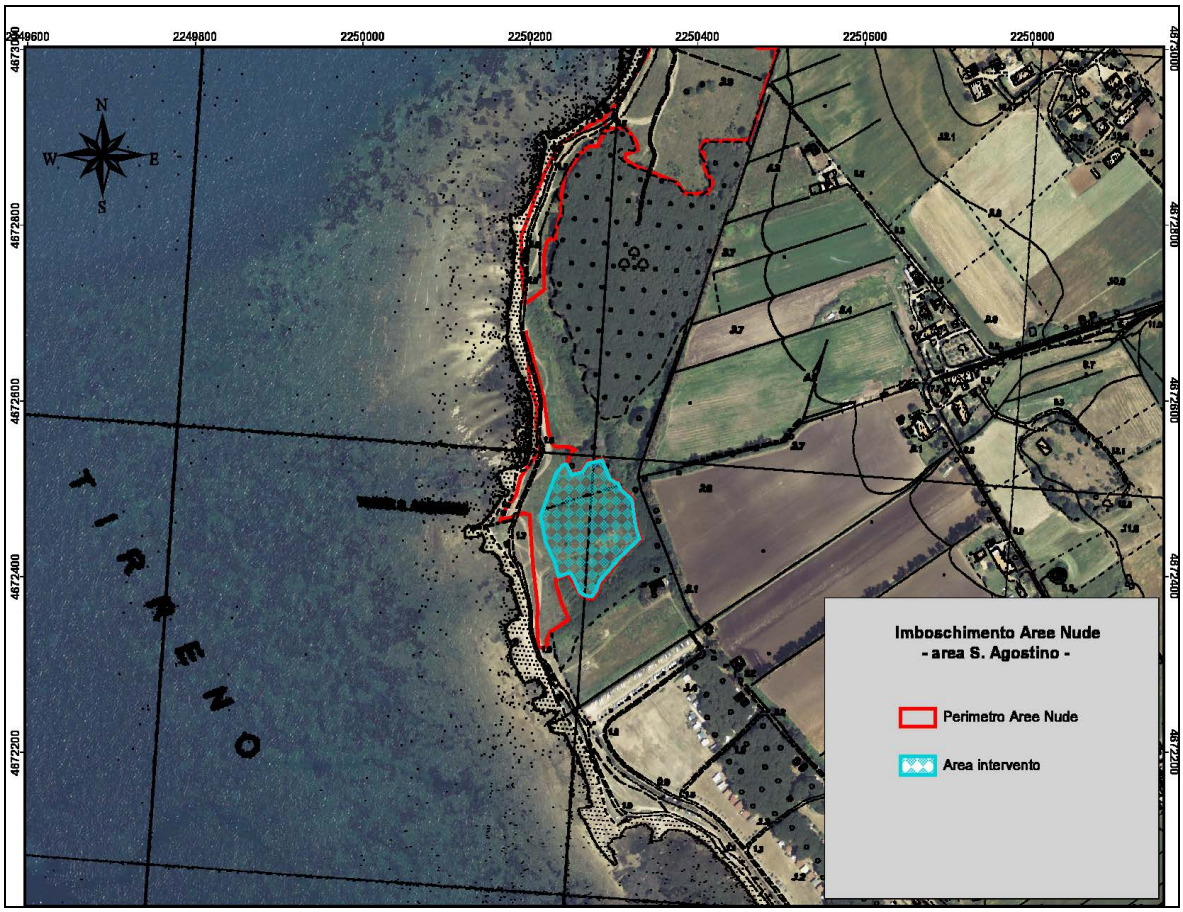


Figura n. 69: area intervento – S. Agostino

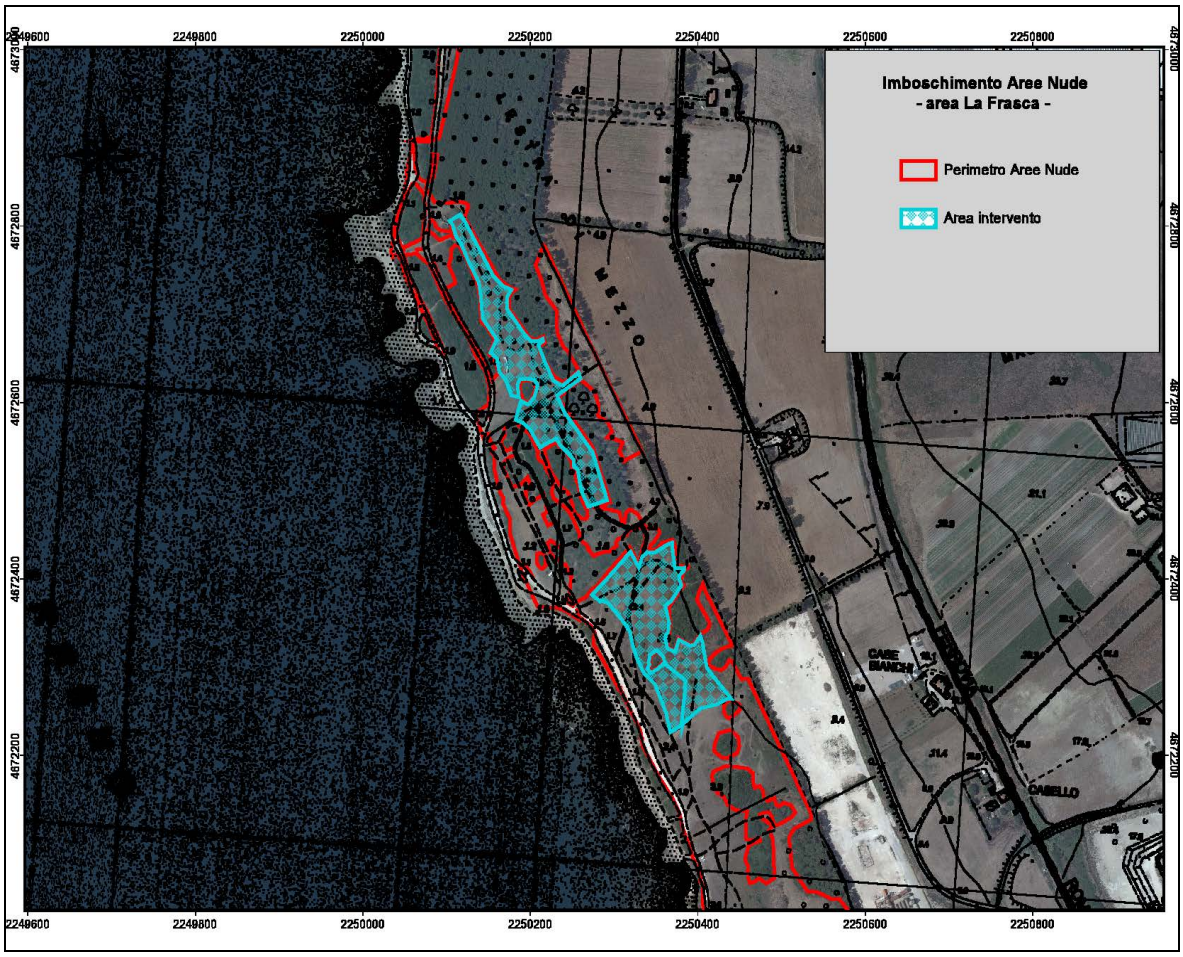


Figura n. 70: area intervento – La Frasca

L'impianto dovrebbe prevedere una piantumazione a sesto regolare con una percentuale specifica del 20% per ciascuna specie, costituita da un miscuglio di specie arbustive autoctone.

Essenza	Specie	Cod.	Essenza	Specie	Cod.
Lentisco	*Pistacea lentiscus* (L)	L	Ginestra spinosa	*Calicotome villosa* (Poiret)	G
Mirto	*Myrtus communis* (L)	M	Fillirea	*Phillyrea anguystifolia* (L)	F
Alaterno	*Rhamnus alaternus* (L)	C			

Tabella n. 7: specie da impiegare per ricostituzione boschiva

L'impianto iniziale dovrà essere cospicuo; la piantumazione va eseguita con un sesto d'impianto 2 m x 1 m e quindi fino a 5.000 piantine per ettaro. Le essenze utilizzate

saranno in fitocella o in piccoli vasi per poter beneficiare dei seguenti vantaggi:

- facilità di conservazione prima della messa a dimora;
- elevata percentuale di attecchimento, anche nelle situazioni più difficili;
- possibilità di effettuare gli impianti fuori stagione e con qualsiasi andamento climatico;
- possibilità di impiegare specie di difficile attecchimento senza incorrere in fallanze;
- maggiore accrescimento iniziale in assenza di crisi di trapianto.

In seguito alla preparazione del terreno, da eseguire mediante *rippatura* fino a 80 cm di profondità, si prevede la realizzazione di buche della dimensione di 0,40 m x 0,40 m, a cui farà seguito la messa a dimora delle piantine.

Di grande utilità sarebbe la possibilità di reperire il materiale da impiantare da una delle Aziende ARSIAL; ciò comporterebbe una riduzione dei costi e la certezza della qualità e della provenienza del materiale vivaistico.

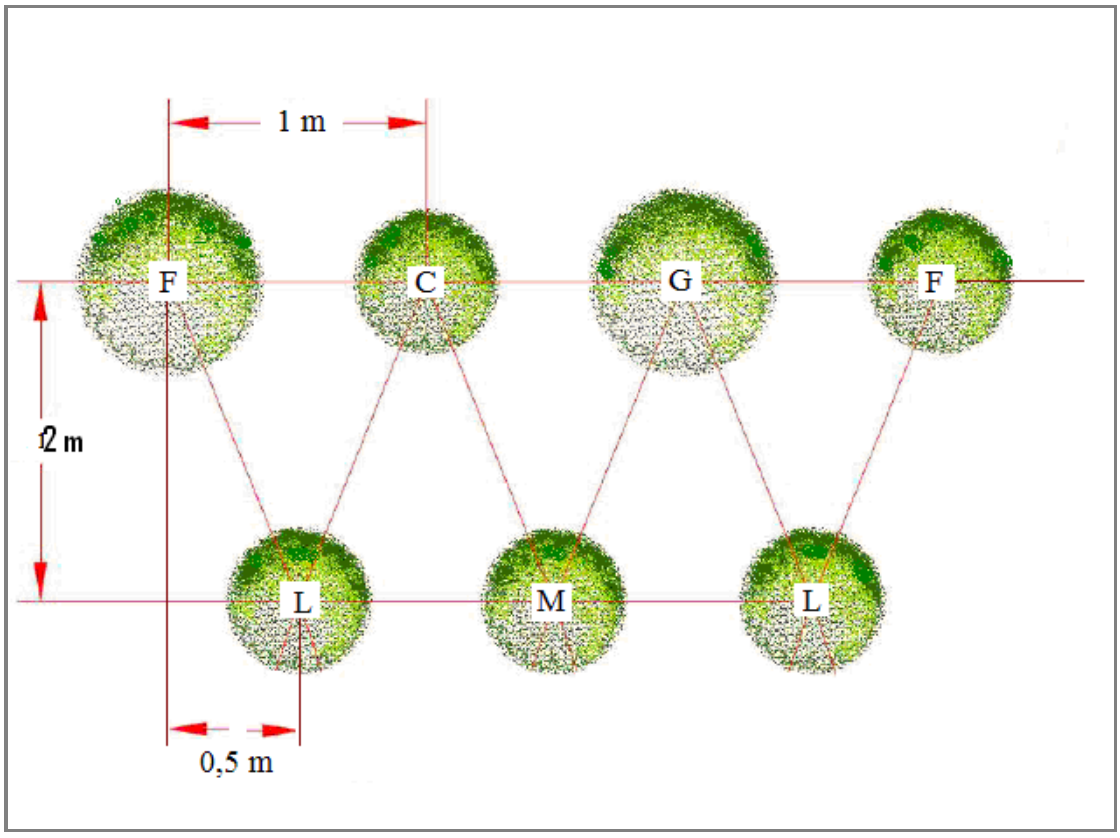


Figura n. 71: schema realizzazione impianto essenze arbustive

A seguito dell'impianto, si presume un'evoluzione mediante il meccanismo delle *successioni ecologiche* che prevedono l'evoluzione della vegetazione in assenza di fattori di disturbo e spiegano le modalità di innesco delle dinamiche della ricolonizzazione. Per la riuscita dell'impianto, sarebbe consigliabile delimitare le aree con delle recinzioni.

Nella fattispecie la fase evolutiva è indirizzata verso la costituzione dei cosiddetti boschi di *neoformazione*. Con il termine di *bosco secondario recente* o *bosco di neoformazione* si intendono tutte le formazioni boschive o arbustive che non hanno ancora raggiunto la piena autonomia funzionale rispetto alle formazioni vegetali non boschive che lo hanno preceduto.

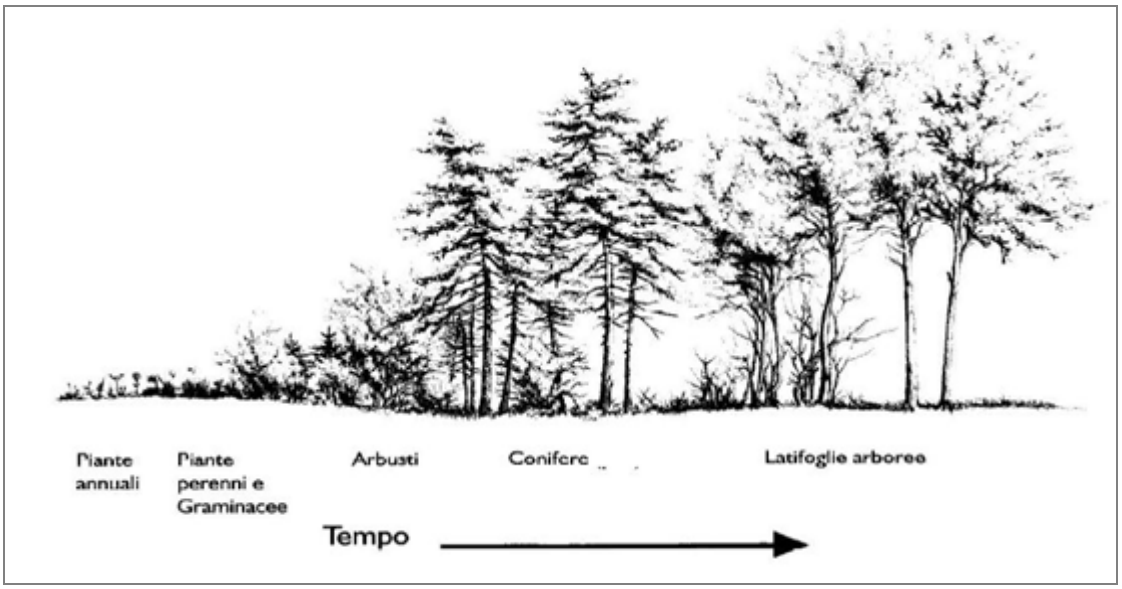


Figura n. 72: schema classico di colonizzazione delle specie vegetali in un campo abbandonato

Ricostituzione arborea

L'esecuzione di tale tipologia di intervento dovrà essere decisa a seguito di alcune valutazioni in quanto tale opera richiede un cospicuo dispendio di risorse finanziarie. Pertanto, come già ribadito, la fattibilità sarà strettamente connessa alla disponibilità finanziaria del gestore ed alla possibilità di usufruire di risorse esterne che finanziano progetti di questo tipo. Come già menzionato si ritiene opportuna la possibilità di reperire il materiale da impiantare da una delle Aziende ARSIAL, finalizzata alla riduzione dei costi e alla certezza della qualità e della provenienza del materiale vivaistico.

Con questa operazione si vuole proporre di eseguire il rimboschimento nelle aree nude a Sant'Agostino ed unificare i due corpi disgiunti della pineta in atto, riportando l'impianto alla sua estensione originaria. Tale operazione si materializza nella piantumazione di essenze arboree costituite da pino domestico (*Pinus pinea* L.) su due corpi distinti, per una superficie complessiva di circa 3,5 ettari così suddivisi:

- Lotto 1: 3,1 ettari nell'area nuda che separa i due corpi di pineta di Sant'Agostino. Tale area è già stata impiantata nel passato come evidenziato nelle ortofoto degli anni '50. Il fatto che il popolamento non si sia sviluppato si può dedurre dal fatto che non ci siano le condizioni edafiche ottimali. Di conseguenza, in fase di impianto, sarebbe utile e necessario una verifica dei luoghi, in particolare per individuare i punti di maggio ristagno dell'acqua e la verifica del contesto vegetazionale con conseguente individuazione di eventuali habitat erbacei. Quindi, sulla superficie di circa 3,1 ettari, l'intervento potrà essere realizzato a macchia di leopardo individuando i punti più idonei alla specie.
- Lotto 2: superficie 0,4 ettari nell'area est del corpo di pineta posto più a nord.

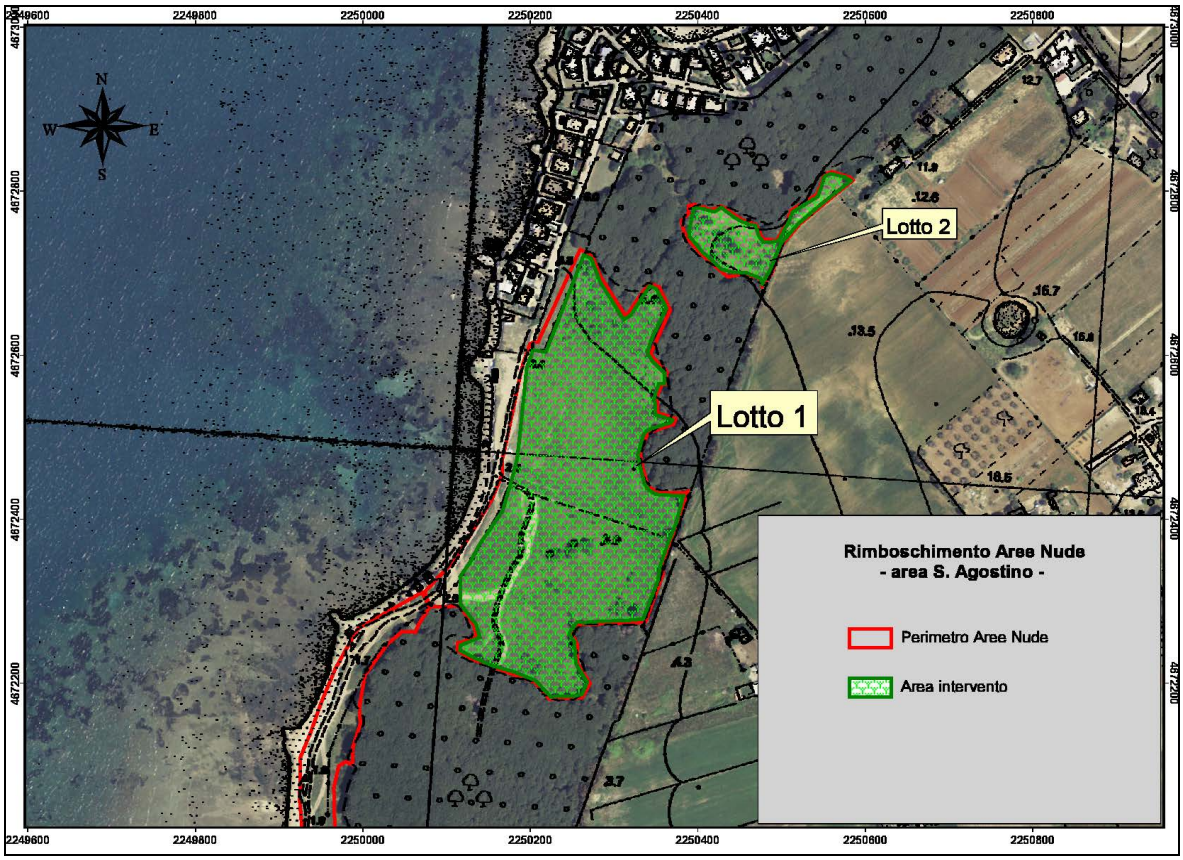
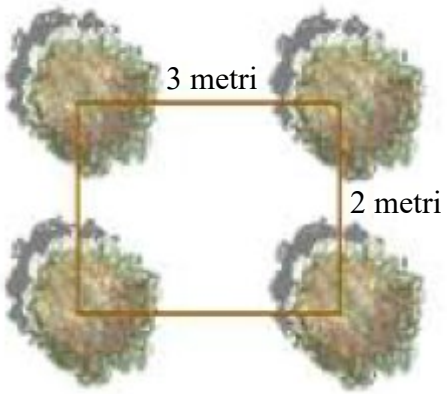


Figura n. 73: aree intervento per imboschimento a Sant'Agostino

L'intervento di rimboschimento prevede la messa a dimora di un numero totale di piante pari a circa 5.830 con un sesto di impianto di 3 m x 2 m, pari a circa 1.666 per ettaro.



- **Superficie tot. intervento:** 3,5 ha
  - **Lotto 1:** 3,1 ha
  - **Lotto 2:** 0,4 ha
- **Sesto di impianto:** 3 m x 2 m
- **Piante da piantumare:** n. 5.830
  - **Lotto 1:** n. 5.163
  - **Lotto 2:** n. 667



Figura n. 74: panoramica dell'area da rimboschire con essenze di pino domestico

Si prevede l'utilizzo di postime in fitocella di età pari a 2-3 anni. Le principali minacce alla buona riuscita sono da implicare principalmente nella presenza di fauna selvatica, e nei possibili danni da avverse condizioni meteorologiche.

Gli interventi verranno realizzati secondo la seguente modalità di lavorazione:

a) Preparazione del terreno
b) Realizzazione delle buche
c) Impianto
d) Lavori di mantenimento

a) Preparazione del terreno

Sul terreno verrà effettuata una leggera lavorazione consistente in una *rippatura* fino ad 80 cm di profondità ed un'erpicatura.

b) Squadro e realizzazione di buche

Una volta effettuato lo squadro del terreno, verranno aperte delle buche in leggera contropendenza, con margine rilevato a valle e sistemato con materiale di recupero, creando una sorta di argine che favorisca l'apporto idrico. Le buche avranno dimensioni pari a 40 cm di profondità e 40 cm di diametro.

Si prevede una lavorazione di n. 5.830 buche totali utili per la messa a dimora delle piantine.

c) Impianto

Si prevede il trasporto in cantiere di piantine di essenze forestali in fitocella o in contenitore (a seconda delle disponibilità del vivaio), di 2-3 anni, avendo cura di porre in essere misure atte ad attenuare lo stress del trasporto e quant'altro per non comprometterne la vitalità, evitando un lungo periodo di stazione sul sito prima dell'impianto.

Nel collocare a dimora la piantina si procederà all'asportazione del contenitore in plastica, l'eliminazione dello stesso lontano dal cantiere di posa della piantina utilizzando i contenitori pubblici per lo smaltimento dei rifiuti, all'accurato controllo dell'apparato radicale, con l'asportazione delle eventuali radici anomale, il rinterro della buca, il costipamento del terreno intorno alla piantina e la formazione di una conchetta.

In particolar modo dovrà essere curata la costipazione del terreno a contatto con il pane di terra, rincalzandolo un poco più in alto del colletto, per neutralizzare l'abbassamento del suolo dovuto alle piogge ed al naturale fenomeno di costipazione dei terreni lavorati. È consigliabile che la messa a dimora coincida con il periodo di riposo vegetativo.

d) Lavori di mantenimento

Verranno attuate tutte le lavorazioni volte alla manutenzione del soprassuolo ricostituito fino al raggiungimento dello stato di regime.

- Risarcimento fallanze previa riapertura della buca e collocamento a dimora di piantina forestale in fitocella, in ragione del 10% delle piante messe a dimora, compresa la fornitura della pianta ed il trasporto in cantiere, compresi carico e scarico della pianta e distribuzione in cantiere, l'asportazione del contenitore in plastica, l'eliminazione dello stesso lontano dal cantiere di posa della piantina, utilizzando i contenitori pubblici per lo smaltimento dei rifiuti, l'accurato controllo dell'apparato radicale, l'asportazione delle eventuali radici anomale, il rinterro della buca, il costipamento del terreno intorno alla piantina e la formazione di una conchetta. La piantina in fitocella, sarà da reimpiantare su terreno precedentemente risistemato a buche come sopra descritto al momento dell'impianto, compreso ogni onere per una posa a regola d'arte, da effettuarsi nell'autunno successivo.
- Cure colturali delle piante di essenze forestali, da eseguirsi a mano e/o a macchina e consistente estirpazione erbe, zappettatura, sarchiatura, rincalzatura localizzata intorno alle piantine, eventuale potatura o diradamento. Compresa l'eventuale risistemazione della piazzola e l'allontanamento e l'eliminazione del materiale di risulta; le cure colturali dovranno essere protratte per un periodo di 3 anni.
- Irrigazione ordinaria e di soccorso delle giovani piantine di essenze forestali, compreso l'approvvigionamento idrico, il trasporto in cantiere, carico e scarico e distribuzione, il costipamento del terreno intorno alla piantina e la formazione di una conchetta ed eventuale cospargimento di materiale, reperito in loco, con funzione pacciamante, compreso ogni onere per dare l'opera finita a regola d'arte. Le irrigazioni sono da eseguire in numero di: 1 primaverile, 3 al mese nei mesi di giugno, luglio, agosto per il primo anno; 1 primaverile e 2 al mese estive il secondo, 1 al mese estiva al terzo.

Accorgimenti vari

Come già in parte indicato, oltre alle operazioni sopra citate, sarebbe opportuno vengano eseguite delle operazioni ed accorgimenti volti a favorire la fase evolutiva in atto ed in particolare:

- divieto del pascolo per favorire l'affermarsi della rinnovazione;

- lavorazioni leggere e superficiali fino a 30-40 cm di profondità da eseguire nelle aree nude con il fine di agevolare la rinnovazione delle arbustive ed arboree autoctone;
- riduzione ed interruzione della viabilità esistente mediante ripristino delle staccionate in legno e lavorazioni superficiali del terreno, in maniera tale da impedire il passaggio dei veicoli e nel contempo agevolare l'istaurarsi della vegetazione arbustiva/arborea autoctona, ripristinare il cuneo frangivento, l'ecosistema naturale;
- decespugliamenti localizzati nei pressi delle sporadiche piante arboree presenti, per favorire l'eventuale attecchimento da parte dei semenzali;
- decespugliamenti localizzati intorno ai semenzali di latifoglie autoctone e/o di pino insediatesi naturalmente, con apposizione nell'intorno di shelter o altri mezzi di protezione.

* * * * * *

Per tutto il comprensorio assestamentale, vale quanto disposto dal DPR n. T00162 del 29/09/2017 di Istituzione del Monumento Naturale La Frasca, soprattutto dall'art. 2 come riportato a seguire.

2. All'interno del Monumento Naturale La Frasca sono vietati:
   - l'esercizio dell'attività venatoria in tutte le sue forme, nonché la cattura, il danneggiamento e il disturbo delle specie animali;
   - l'introduzione, da parte dei privati, di armi, esplosivi e qualsiasi mezzo distruttivo o di cattura, se non autorizzati dall'Ente di Gestione;
   - la raccolta e il danneggiamento della flora spontanea, ad eccezione di quanto eseguito ai fini di ricerca e di studio effettuati nel rispetto della vigente normativa; è fatta salva la raccolta di funghi e altri prodotti del bosco, purché effettuata nel rispetto della normativa vigente;
   - l'introduzione in ambiente naturale di specie alloctone che possono alterare l'equilibrio naturale, fatta eccezione per lo svolgimento delle attività agricole tradizionali di cui all'elenco regionale dei prodotti agroalimentari tradizionali previsto dal Decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali dell'8 agosto 1999, n. 350;
   - la raccolta e il danneggiamento dei reperti storico-archeologici;
   - l'apertura di nuove strade o piste carrabili, il transito di veicoli a motore fuori dalle strade statali, provinciali, comunali, ad esclusione dei mezzi di servizio, di soccorso, per le attività di ricerca archeologica e per le attività agro-silvo-pastorali, agrituristiche e per le altre attività rurali connesse e compatibili di cui alla legge regionale 22 dicembre 1999, n. 38, nonché degli autoveicoli e delle autovetture dei residenti, e dei fruitori all'interno del campeggio;
   - la realizzazione di opere che comportino modificazione permanente del regime delle acque;
   - la realizzazione di opere che comportino inquinamento delle acque marine;
   - le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati, e in particolare la flora e la fauna protette e i rispettivi habitat;
   - l'apertura o l'ampliamento di cave e discariche.

Figura n. 72: stralcio DPR n. T00162 del 29/09/2017 Istituzione del Monumento Naturale La Frasca

In particolar modo, su tutta l'area, si sottolinea la necessità di:

- vietare l'accampamento/baraccamento e sosta di roulottes, campers o similari, così come disposto anche da passate ordinanze comunali;
- vietare l'esercizio del pascolo del bestiame non autorizzato;
- limitare progressivamente nel tempo, fino al totale impedimento, l'accesso carrabile. Dovranno essere affissi cartelli di divieto di transito e barriere fisiche come recinzioni in legno che consentano il solo passaggio a pedoni e biciclette. In taluni punti dovranno essere predisposti appositi accessi consentiti esclusivamente ai mezzi di soccorso Lasciando solo ingresso a mezzi di soccorso la viabilità andrà interrotta in uno o più punti;
- realizzare apposita cartellonistica informativa e/o didattica sull'ambiente in questione, sulla flora e sulla fauna locale, oltre alla predisposizione di aree pic nic con l'allestimento di panche e tavoli;
- realizzare percorsi pedonali/ciclabili, onde canalizzare i frequentatori e limitare in tal modo il disturbo antropico.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., (1965) – Carta geologica d'Italia. Servizio Geologico d'Italia.
- AA.VV., (2011) – Nuovo atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio, ARP Agenzia Regionale per i Parchi
- AA.VV. Piano Territoriale Paesistico Regionale, Relazione e Norme - Regione Lazio, novembre 2007
- Baldini S. (2001-2002) - Utilizzazioni forestali, Dispense Corso di Laurea
- Baroni E., (1969) – Guida Botanica D'Italia. Cappelli Editore, 545 pp.
- Bernetti G., (1995) – Selvicoltura Speciale. Utet, 415 pp.
- Bernetti G., La Marca O., (1983) – Elementi di Dendrometria. SCAF Edizioni, 357 pp.
- Blasi C., (1994) – Fitoclimatologia del Lazio. Università La Sapienza di Roma - Dipartimento di Biologia Vegetale. Regione Lazio, Ass.to Agricoltura-Foreste, Caccia e Pesca, Usi Civici.
- Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S., Visentin M. (Eds.), 1995 - Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula II (1-2): 1-224.
- Boitani L. , Lovari S.& Vigna Taglianti A. 2003. Fauna d'Itali**a**. Mammalia III - Carnivora – Artiodactyla. Calderoni, Bologna. Vol. XXXVIII 434 pp.
- Brichetti P., (1985) – Guida degli uccelli nidificanti in Italia. F.lli Scalvi Editori.
- Cantiani M., (1984-85) – Appunti di Assestamento Forestale. Edizioni A-Zeta.
- Cappelli M., (1988) – Selvicoltura Generale. Edagricole.
- Castellani C., (1976) – Tavole delle aree basimetriche e dei volumi cilindrometrici. MAF, 93 pp.
- Castellani C. et al., (1984) - Tavole di cubatura a doppia entrata. I.F.N.I.
- Del Favero R., (1998) – Tipologie forestali: un diverso approccio allo studio delle formazioni forestali. Monti e Boschi n. 6:3.
- Del Favero R., (2010) – I Boschi delle regioni dell'Italia centrale. CLEUP (Coop. Libraria editrice Università di Padova), 425 pp
- Gellini R., (1985) – Botanica Forestale. Cedam, Padova, vol. II, 195 pp.
- Giordano G., (1981) – Tecnologia del Legno. Utet, vol. I, 1256 pp.
- Moriondo F., Capretti P., Ragazzi A (2006) – Malattie delle piante in bosco, in vivaio e delle alberature. Patron editore, Bologna.

- Pignatti S., (1998) – I boschi d'Italia. UTET, Torino, 667 pp.
- Piussi P., (1994) - Selvicoltura Generale. UTET. Torino.
- Strasburger E., (1979) – Trattato di Botanica. Antonio Delfino Editore, 987 pp.
- Tomaselli R. 1956. Introduzione allo studio della fitosociologia. Industria Tipografica Lombarda, Milano.

WEBLIOGRAFIA

http://www.regione.lazio.it

http://www.arsial.it/portalearsial/agrometeo/

http://www.apat.gov.it

http://www.minambiente.it

http://www2.autoritadibacino.it/

APPENDICE

A - ELABORATI DENDRO-AUXOMETRICI E PROSPETTO SUPERFICI

B - RELAZIONE SULLA VALUTAZIONE GEOCHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRNEE E DEL SUOLO LA SAPIENZA DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

C – CARTOGRAFIA