



*Intervento straordinario a tutela della pubblica e privata incolumità
di messa in sicurezza e riqualificazione dell'area boscata
denominata Bosco Vandra nel comune di Cassino*


Progetto di miglioramento e ricostituzione boschiva
Tagli intercalari delle fustaie coetanee
artt. 10 e 29 del Regolamento Regionale n. 7/2005

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO N.		
--------------	--	--

TAV E/01	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA QUADRO TECNICO ECONOMICO	
-----------------	--	--

IL TECNICO	DATA
------------	------

Dr. For. Giovanni Ludovici 	FEBBRAIO 2022
--	--------------------------------

L'AMMINISTRAZIONE

PREMESSA

1. – INQUADRAMENTO AMBIENTALE

1.1 – Inquadramento territoriale di Cassino

1.1.1. – Clima

1.1.2. – Vegetazione

1.1.3. – Fauna

1.1.4. – Aspetti pedo-idro-geomorfologici

1.2 - Utilizzazione del territorio e descrizione degli elementi culturali e paesaggistici

1.3 - Obiettivi e finalità degli interventi

1.3.1 – Interventi selvicolturali

1.3.2 – Impianto antincendio boschivo

1.3.3 – Interventi di valorizzazione turistica didattica

2. – CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 - Descrizione del progetto

2.2 – Interventi di forestazione produttiva in progetto

2.2.1. L'intervento selvicolturale

2.2.2. Stato fitosanitario

2.2.3. Viabilità di servizio

2.2.4. Stima della Massa Legnosa

2.2.5. Stima dei costi per gli interventi selvicolturali

2.3 – Rete antincendio boschivo

2.3.1 – Elementi costruttivi rete antincendio boschivo

2.3.2. Stima dei costi per la rete antincendio

2.4 – Le aree attrezzate turistico - didattiche

2.4.1 – Elementi costruttivi delle aree attrezzate

2.4.2. Stima dei costi per le aree attrezzate

3 – CONCLUSIONI

4 – QUADRO TECNICO ECONOMICO

PREMESSA

Il sottoscritto dott. for. Giovanni Ludovici, con studio in Fiuggi (Fr) via Poggio fiorito, 5 iscritto con il n. 85 all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Frosinone veniva incaricato con Determinazione Dirigenziale nr. 1146 del 04.06.2021 dell'Area Tecnica – Ambiente, Igiene e Sanità Protezione Civile, Informatizzazione ed Innovazione Tecnologica al fine di redigere il presente progetto di miglioramento e ricostituzione boschiva ai sensi dell'art. 10 del Regolamento Regionale n. 7/2005 nel quale è previsto essenzialmente la realizzazione di un taglio intercalare- diradamento di tipo sanitario – di una fustaia coetaniforme a prevalenza di conifere (art. 29 del Reg. Reg. n. 7/2005) accompagnato da interventi di valorizzazione della viabilità forestale ad uso ricreativo (art. 24 del Reg. Reg. n. 7/2005) oltre che alla realizzazione di un impianto antincendio boschivo nell'area del Bosco Vandra di proprietà dell'Amministrazione comunale di Cassino.

Tale intervento risulta collegato e in linea con quanto previsto ed adottato con la Determinazione Dirigenziale n. G16183 del 24.12.2018 della Regione Lazio Direzione Agenzia Regionale di Protezione Civile di assegnazione al Comune di Cassino di un contributo straordinario di € 100.000,00 per interventi a tutela della pubblica e privata incolumità, di messa in sicurezza e riqualificazione dell'area boscata denominato Bosco Vandra, in funzione delle disposizioni impartite dalla Direzione regionale Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti.

Per la predisposizione della progettazione integrale si è tenuto conto della seguente normativa:

- D.lgs. n. 34 del 2018 Testo unico in materia di foreste e filiere forestali;
- L.R. n. 39 del 28-10-2002 “Norme in materia di gestione delle risorse forestali”;
- Reg. Reg. n. 7 del 18 aprile 2005 “Regolamento di attuazione dell'articolo 36 della L.R. 28 ottobre 2002 n. 39” (Norme in materia di gestione delle risorse forestali);
- Determina Regione Lazio n. B2457 del 09 giugno 2009 - Tagli selvicolturali intercalari, tagli di avviamento e/o conversione ad alto fusto e validità dei piani di Tagli dei PGAF/PPT presentati, approvati ed esecutivi;
- L. 01 giugno 1939 n. 1089. Tutela delle cose d'interesse storico o artistico;
- L. 29 giugno 1939 n. 1497. Protezione delle bellezze naturali;

- R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- Legge Regionale 6 ottobre 1997, n. 29;
- L. 08 agosto 1985 n.431. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997 e s.m.i. "Regolamento di attuazione per piani e/o progetti in siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE e zone a protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE";
- L.R. 03 gennaio 1986, n. 1 - Regime urbanistico dei terreni di uso civico e relative norme transitorie;
- Legge 16 giugno 1927 n. 1766 sul riordinamento degli usi civici nel regno e regolamento di attuazione approvato con R.D. 26 giugno 1928 n. 332;

Si specifica nella premessa che stante la tipologia principale d'intervento e gli obiettivi sottesi il cantiere in essere assume valore e connotati di "cantiere forestale".

Il luogo di lavoro forestale non rientra, normalmente, nella definizione di cantiere temporaneo o mobile ai sensi del D. Lgs. 81/2008. Ciò nonostante, al fine di garantire la buona riuscita del lavoro garantendo la sicurezza nelle diverse fasi del suo svolgimento, è necessaria un'attenta pianificazione dei lavori e un'adeguata informazione di tutti i lavoratori coinvolti.

Pur non essendo prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

A tal fine sono state introdotte nella documentazione progettuale integrale le due tavole:

Tav. E/09 Schede Sicurezza Cantiere Forestale

Tav. E/09 BIS Cartellonistica di cantiere ed ubicazione dei presidi

Ai fini della scelta dell'operatore si evidenzia che l'impresa dovrà dimostrare di operare normalmente nelle attività di SILVICOLTURA ED UTILIZZO DI AREE FORESTALI per la produzione di tronchi (tondame) per le industrie del settore così come l'estrazione e la raccolta di altri materiali dalle foreste e dai boschi incolti. Oltre alla produzione di tronchi (tondame) le attività forestali danno prodotti che vengono sottoposti ad una minima lavorazione, quali la legna da ardere, il carbone, o il legname triturato e i tronchi (tondame) utilizzati in forma non lavorata (per esempio, puntelli per miniere, pasta di cellulosa eccetera). Queste attività possono essere effettuate in foreste naturali o create dall'uomo.

Tali requisiti possono essere dimostrati attraverso l'iscrizione nell'Albo degli operatori forestali della provincia di residenza ovvero con codice ATECO aziendale con sigla 02.

In ultimo come da disposizioni dettate dal D.lgs. n. 34 del 2018 "*Testo unico in materia di foreste e filiere forestali*" si evidenzia quanto fissato all'art. 10 comma 4 di seguito riprodotto

4. Le regioni, conformemente alla disciplina vigente in materia di contratti pubblici, dettano norme per la concessione in gestione delle superfici forestali pubbliche agli operatori iscritti agli elenchi o agli albi di cui al comma 2 o ad altri soggetti pubblici o privati, al fine di favorirne la gestione attiva, assicurandosi che resti inalterata la superficie, la stabilità ecosistemica, la destinazione economica e la multifunzionalità dei boschi. Costituisce titolo preferenziale ai fini della concessione in gestione delle superfici forestali pubbliche, la partecipazione di imprese iscritte negli elenchi o negli albi di cui al comma 2 ed aventi centro aziendale entro un raggio di 70 chilometri dalla superficie forestale oggetto di concessione.

1. – INQUADRAMENTO AMBIENTALE

1.1 – Inquadramento territoriale di Cassino

Il Comune di Cassino si estende su una superficie di 8.280 ettari. Con i suoi 32.762 abitanti è il secondo Comune della Provincia di Frosinone. Il centro urbano principale è collocato alle pendici del colle di Montecassino, dominato dalla celeberrima Abbazia fondata nel 529 da San Benedetto da Norcia. Gli altri centri urbani sono Caira a Nord e Sant'Angelo in Theodice a Sud.

Il territorio comunale è attraversato dal fiume Rapido che si congiunge con il Gari appena fuori dal centro urbano. La particolare struttura geologica della collina di Montecassino ha determinato, ai suoi piedi, una zona ricca di sorgenti, che danno origine al Gari proprio nel centro della città. Per la ricchezza d'acqua, il territorio di Cassino era, nel passato, interessato da acquitrini e paludi.

Dal punto di vista geografico, Cassino si trova in una posizione strategica: in direzione Nordovest - Sudest, nel punto dove si restringe la valle del Liri che connette il Frusinate con l'alto Casertano; in direzione Sudovest- Nordest, sulla direttrice che dal golfo di Gaeta porta a Sora e verso il parco nazionale dell'Abruzzo.

Le due direttrici, quella che porta da Roma a Napoli e quella che connette il mare con il territorio interno, sono attraversate da importanti infrastrutture stradali.

Il territorio di Cassino è compreso nella zona pedemontana sud-occidentale del rilievo di Monte Cairo (1.200 m./s.l.m.) e la Valle dei Latini che confluisce nella Piana di Cassino, comprendendo un territorio a monte contraddistinto da rilievi montuoso collinari tendenzialmente di transizione tra il massiccio superiore e la Valle dei Latini.

Per l'influenza di più climi, oceanico mediterraneo, non è possibile definire una situazione climatica precisa se non individuare i vari mesoclimi territoriali dipendenti dall'esposizione dei versanti e condizioni microclimatiche.

Geograficamente il territorio oggetto di progettazione interessa una minima porzione sud orientale del territorio della Provincia di Frosinone quasi a confine con la regione Campania.

Topograficamente l'area rientra nella:

Carta I.G.M. – scala 1:25.000 n. 160 – Tavoleta IINE Cassino	Carta Tecnica Regionale - scala 1:5.000 n. 403150 Antridonati
---	--

1.1.1 – Clima

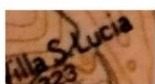
Con la sovrapposizione della carta del Fitoclima del Lazio del Blasi si evince che il territorio comunale di Cassino viene a disporsi tra le unità fitoclimatiche 2, 5, 8 e 10.



CARTA DEL FITOCLIMA DELLA REGIONE LAZIO



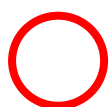
Unità fitoclimatica 2



Unità fitoclimatica 5



Unità fitoclimatica 10



Area in esame

Relativamente all'area del Bosco Vandra risulta ricadere nell'unità fitoclimatica 10 così definita:

Termotipo Mesomediterraneo inferiore o termocollinare

Ombrotipo umido inferiore

Regione xeroterica (sottoregione mesomediterranea)

Caratterizzata da precipitazioni annue abbondanti (1132 - 1519 mm); Precipitazioni estive da 96 a 130 mm. Temperatura media di 17 °C con Tm < 10°C per 2 mesi; Debole aridità e/o subaridità a luglio e agosto. Stress da freddo da novembre a marzo.

1.1.2 – Vegetazione

La vegetazione forestale prevalente è costituita da querceti di roverella (*Quercus pubescens*) lecceti (*Q. ilex*) e boschi, misti a *Ostrya carpinifolia* e *Carpinus orientalis*.

Potenzialità per lo più cerro, farnetto, castagno e sughera.

Serie del Carpino nero: *Ostryo – Carpinion orientalis*.

Serie della Roverella e del Cerro: *Ostryo - Carpinion orientalis*

Serie del Leccio: *Quercion ilicis*

Alberi guida (boschi): *Quercus pubescens s.l.*, *Q. ilex*, *Q. suber*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Fraxinus ornus*.

Arbusti guida (mantello e cespuglieti): *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Clematis flammula*, *Crataegus monogyna*, *Erica arborea*, *Euphorbia characias*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *P. terebinthus*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus alaternus*, *Spartium junceum*, *Rubia peregrina*.

Nel caso specifico del Bosco Vandra sottolineando che l'attuale popolamento, prevalentemente a base di conifere, risulta da un intervento d'impianto artificiale su precedente superficie boscata che dal toponimo – Querceto – lascia facilmente intuire quale fosse il popolamento di allora, per il quale si è proceduto ad un cambio di governo e dell'ecotipo forestale, attraverso l'abbattimento delle latifoglie presenti con successiva ripiantumazione, come detto, a base di conifere come: pino domestico (*Pinus pinea L.*) pino d'Aleppo (*Pinus halepensis Mill.*), pino marittimo (*Pinus pinaster Aiton*).

A tale avviso maggiori riferimenti per tale tema saranno forniti nel resto della documentazione progettuale.

1.1.3 – Fauna

Il Massiccio del Monte Cairo, a cui risulta in diretta connessione il comprensorio naturale del comune di Cassino, risulta importante per la presenza di una ricca fauna. Soprattutto per quanto riguarda l'avifauna sono presenti specie tutelate dalla direttiva Uccelli 79/409/CEE. Censiti i grandi rapaci diurni come il Pecchiaiolo, il Nibbio bruno, il Falco pellegrino; una specie di ambienti caldi e secchi come il Succiacapre; di ambienti umidi del corso del Gari il Martin Pescatore; di aree miste ed aperte come la Tottavilla e il Calandro, delle faggete mature come la Balia dal collare e il Picchio dorsobianco; di radure cespugliate l'Averla piccola e prevalentemente nelle aree montane aperte il Gracchio corallino.

Tra i mammiferi tutelati dalla direttiva Habitat 92/43/CEE verificata la presenza sporadica del Lupo.

Altri mammiferi da citare sono i chiroterri, tra i quali il Vespertilio di Capaccini che vive nelle fessure delle grotte e che ricerca la risorsa trofica negli ambienti acquatici.

Nell'area oggetto di interventi è importante la segnalazione nella valle della presenza di un anfibio incluso nella direttiva Habitat 92/43/CEE, la Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*). E' una specie legata agli ambienti umidi, in particolare soprattutto i corsi d'acqua vengono utilizzati come siti di ovideposizione. Talvolta utilizza anche specchi d'acqua quali pozze o anche fontanili e vasche artificiali.

Nell'area in oggetto la contemporanea presenza in un luogo di un ambiente umido, forestale, ma anche rurale, amplia notevolmente il tasso di biodiversità presente, sia nella componente faunistica che botanica.

Diffusa la presenza di Cinghiali, Istrici e Tassi.

1.1.4 – Aspetti pedo- idro-geomorfologici

L'area del comune di Cassino ricade nel dominio appenninico centro-meridionale appartenente alla serie sedimentaria laziale-abruzzese. Si colloca nel settore sud-orientale della Valle Latina, nella zona in cui tale valle risulta aprirsi nell'ampia depressione tettonica nota come Piana di Cassino. L'area in esame è circondata da rilievi con quote medie di circa 1200 m costituiti prevalentemente da formazioni calcaree e subordinatamente dolomitiche.

La grande dorsale carbonatica dei Simbruini-Ernici-Monte Cairo che si trova a tergo della zona urbana di Cassino, ha un'estensione di circa 1776 km². Montecassino rappresenta, per la struttura ernica, il vertice di un triangolo ideale dove converge il flusso idrico sotterraneo dell'idrostruttura dei M. Simbruini - M. Ernici - M. Cairo. Questa posizione così favorevole fa sì che nell'area ci sia una concentrazione elevata di sorgenti. La risalita dell'acqua è facilitata in tutta la piana dalla presenza di blocchi calcarei affioranti, radicati nel substrato. Esempi di questi blocchi radicati si trovano alle Terme Varroniane e in località Borgo Mastronardi.

La parte più superficiale dell'acquifero dei complessi alluvionali risulta caratterizzato da una falda alimentata prevalentemente da fenomeni di drenaggio laterali e dal basso verso l'alto, con direzione di flusso prevalente da NW a SE e subordinatamente da N verso S e livello piezometrico statico posto a circa 0,50 – 0,70 m da p.c. La presenza della superficie piezometrica in prossimità del piano campagna determina, in condizioni di piogge intense, la risalita della falda direttamente a p.c. venendo così a creare un'interazione tra le acque dilavanti e di ruscellamento con la falda stessa.

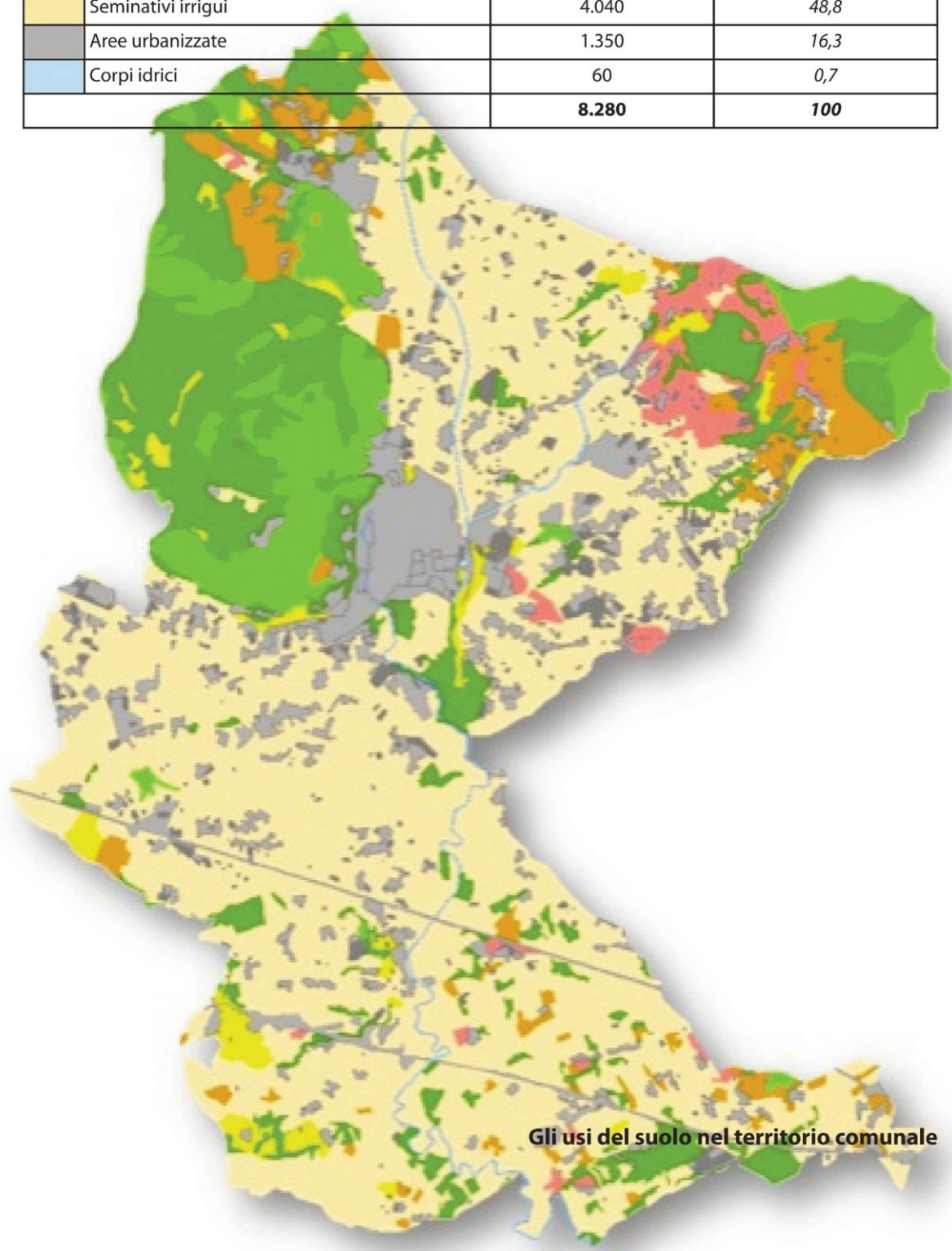
Infatti dall'Atlante dei suoli della regione Lazio è possibile ascrivere tali terreni, secondo la classificazione WRB come *Eutric Cambisols*, derivati da processi di accumulo alluvionali di terre derivate dalla disgregazione fisico-chimica delle rocce calcaree costituenti i rilievi collinari e montuosi circostanti.

Dalla roccia madre si forma un pedon con apprezzabile presenza di ossidi di ferro – terre rosse – spesso abbastanza ricche nel contenuto di argilla, cosa questa che limitando la permeabilità strutturale determina, soprattutto a seguito di eventi meteorici rilevanti l'accumulo in superficie di acqua piovana che ristagnando può determinare condizioni di asfissia per gli apparati radicali, ovvero determinare forti limitazioni negli scambi di sostanze nutritive.

1.2 - Utilizzazione del territorio e descrizione degli elementi culturali e paesaggistici

Il territorio di Cassino dispone di un capitale rurale e naturale di rilevante valore: 6.900 ha di spazi agricoli, forestali e naturalistici. Un paesaggio pregiato, quello della valle del fiume Rapido, che si apre tra i versanti del gruppo del Monte Cairo, in destra orografica, e quelli dei contrafforti orientali delle Mainarde. Un ambiente copioso di acque, che fluiscono rapide e rapidamente cambiano nome: dopo essersi alimentato alle sorgenti di Cassino il Rapido diventa Gari, poi, oltre la confluenza con il Liri e sino alla foce, Garigliano. Ben 2.200 ha misurano i boschi montani e ripariali e le aree seminaturali. Un patrimonio ingente di naturalità, con valore di infrastruttura ambientale e paesaggistica multifunzionale, per il ruolo che queste aree giocano nella difesa del suolo, nella regimazione e produzione della risorsa idrica, ma anche nella produzione legnosa; senza dimenticare il loro valore come habitat per la fauna selvatica, come ambienti di ricreazione per l'escursionismo e la vita all'aria aperta, a breve distanza dalla città. Gli altri 4.700 ha sono superfici agricole anche se per i dati censuari la superficie agricola utilizzata, comprendente i seminativi, gli arboreti, i prati e i pascoli, ha un'estensione complessiva di appena 1.900 ha. Un mantello rurale a elevata continuità, che si distende sui terrazzi pleistocenici a morfologia ondulata, sui fondovalle coi suoli umidi olocenici, sulle fasce di terre rosse colluviali di raccordo con i versanti montani: un paesaggio di grande armonia e bellezza, con il mosaico di poderi fittamente disegnato di siepi, boschetti e maestosi esemplari isolati di quercia. Un paesaggio rurale a elevata biodiversità, che nei tratti meno urbanizzati rientra a pieno titolo nella tipologia delle "aree agricole a elevato valore naturalistico", secondo la definizione dell'agenzia europea per l'ambiente. La superficie agricola totale censita dall'Istat nel 2000 (2.440 ha circa) rappresenta solo il 35% di quella stimabile su base cartografica (6.900 ha circa). Questo significa che il 65% dello spazio rurale comunale è gestito da soggetti che non rientrano nell'universo di osservazione dell'Istat. Si tratta di un territorio rurale silente, che le statistiche ufficiali non raccontano più: quello costituito dal tessuto di micro aziende non più censite a causa dell'adeguamento dell'Italia alle rigide regole censuarie imposte da Eurostat. Il tessuto aziendale è fortemente frammentato, meglio sarebbe dire polverizzato, atomizzato. L'86% delle aziende ha una superficie agricola utilizzata (Sau) inferiore ai due ettari. Il 60% della Sau ricade in aziende inferiori ai 5 ettari, mentre solo il 25% della Sau ricade in aziende superiori ai 10 ha.

	<i>Superficie (Ettari)</i>	<i>%</i>
Aree forestali	1.400	16,9
Aree seminaturali in evoluzione	600	7,2
Praterie	200	2,4
Sistemi agricoli e agroforestali complessi	230	2,8
Colture legnose permanenti	400	4,8
Seminativi irrigui	4.040	48,8
Aree urbanizzate	1.350	16,3
Corpi idrici	60	0,7
	8.280	100



1.3 Obiettivi e finalità degli interventi

1.3.1 – Interventi selvicolturali

È noto che la gestione selvicolturale interviene sulle dinamiche forestali modificando innanzitutto la copertura arborea e di conseguenza, le caratteristiche di composizione specifica, crescita e sviluppo, cicli energetici e biodiversità dei soprassuoli forestali. Nella gestione delle pinete da rimboschimento ciò si traduce in azioni selvicolturali che mirino all'obiettivo principale di medio lungo periodo di "rinaturalizzare" le pinete, ovvero favorire la loro successione naturale tramite il reingresso graduale di specie forestali autoctone (latifoglie). Per favorire questo processo è necessario realizzare le opportune cure colturali nelle pinete in fase giovanile/adulta. Le tecniche selvicolturali si traducono nei "**diradamenti**" ovvero la regolazione della densità del popolamento forestale. I diradamenti nei boschi hanno soprattutto due specifiche finalità:

- stimolo alla crescita delle piante per produzioni ottimali di assortimenti legnosi;
- aumento del grado di stabilità dei popolamenti forestali.

In pratica il diradamento si traduce in un incremento della funzionalità complessiva dell'ecosistema, in quanto oltre all'aumento delle potenzialità meccaniche e dimensionali degli alberi, col diradamento si opera anche un'azione diretta sulla copertura delle chiome che si riflette sul microclima interno del bosco soprattutto a livello del suolo. Regimi, modalità ed intensità del diradamento agiscono in misura diversa su tutti questi aspetti. Per le specie **eliofile** la modalità più opportuna di diradamento è quella "selettiva", ovvero una tecnica di scelta delle piante da preservare mirata all'allevamento dei soggetti di maggior sviluppo potenziale.

Si è ipotizzato un **diradamento di tipo selettivo**, rispetto alla modalità tradizionale (diradamento dal basso) in funzione dello stato attuale del popolamento forestale rilevato del quale vanno indicati due aspetti salienti:

1. La presenza di un numero elevato di piante – conifere - secche, danneggiate nella chioma, fortemente inclinate;
2. La presenza di uno strato dominato e a minimi tratti codominante di latifoglie, sia di origine gamica sia agamica costituito per lo più da querce (*Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*), orniello (*Fraxinus ornus*) sorbo domestico (*Sorbus domestica*) e acero campestre (*Acer campestre*)

1.3.2 – Impianto antincendio boschivo

Affinché un incendio forestale si verifichi è necessario che siano disponibili: il combustibile (biomassa), il comburente (l'ossigeno) e una fonte di energia che dia inizio alla combustione. L'accensione è una componente fortemente antropogenica, mentre la propagazione del fuoco dipende dalle caratteristiche dei fattori naturali predisponenti. Il rischio di incendio, rappresenta la propensione dello spazio rurale, forestato e non, a essere percorso più o meno facilmente dal fuoco. Per la sua quantificazione devono essere tenute in conto le caratteristiche peculiari della vegetazione, di quelle geomorfologiche e di quelle meteorologiche.

Per caratterizzare il clima della penisola italiana, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali e quelli connessi al fenomeno degli incendi boschivi, può essere utilizzato l'inquadramento proposto da Blasi (2001) che ha preso in esame i dati termopluviometrici di 400 stazioni distribuite su tutto il territorio nazionale. Sono stati individuati 28 classi di clima che oltre a mostrare una chiara autonomia bioclimatica, si presentano ben distribuiti in senso geografico. I dati grezzi sono stati spazializzati con un modello matematico che ha tenuto conto dell'altitudine, dell'orografia e della distanza media tra le stazioni incluse in una determinata area.

La base di dati, costituita da una cartografia in formato vettoriale, è stata ricampionata convertita in un grid e resa omogenea con gli altri strati informativi. Per il calcolo delle carte stagionali del rischio le 28 classi di bioclima sono state classificate secondo gli indici riportati nelle tabelle 1 e 2 seguenti.

La copertura e l'uso del suolo rappresentano il fattore più importante nel determinare il comportamento del fuoco e l'intensità del fronte di fiamma. Dalle caratteristiche della vegetazione dipendono sia la quantità sia le dimensioni del combustibile vegetale e quindi il rischio incendi connesso con alcuni indici riportati in tabella 3.

Anche la topografia ha una grande influenza sul comportamento del fuoco. A causa della morfologia del terreno si determinano, nell'ambito di uno stesso comprensorio, differenze climatiche considerevoli che spesso causano modifiche anche sulle caratteristiche del combustibile. La topografia è l'unica costante di lungo termine tra i fattori principali che agiscono sul comportamento del fuoco.

I dati topografici che più direttamente intervengono sul comportamento del fuoco sono: pendenza, esposizione ed altitudine con indici riportati nelle tabelle 4, 5 e 6.

Tabella 1

Classe	Descrizione	Grado di rischio associato
1	Criorotemperato ultraiperumido	0
3	Orotemperato iperumido	0
4	Supratemperato/orotemperato iperumido/ultraiperumido	0
13	Supratemperato iperumido/umido	10
6	Supratemperato ultraiperumido-iperumido	10
5	Supratemperato iperumido/ultraiperumido	10
2	Supratemperato/orotemperato umido/iperumido-subumido	10
12	Supratemperato umido/iperumido	10
25	Mesotemperato/supratemperato umido	10
10	Supratemperato/mesotemperato iperumido/umido	10
9	Supratemperato/mesotemperato umido/iperumido	20
28	Supratemperato umido	20
24	Supratemperato umido	20
7	Supratemperato iperumido	20
26	Supratemperato/mesotemperato subumido/umido	20
11	Supratemperato/mesotemperato umido	20
8	Mesotemperato/mesomedit umido/iperumido	20
23	Supratemp./mesotemp, Subumido-umido	20
21	Mesotemperato subumido/umido	50
16	Mesotemperato umido/subumido	50
19	Mesotemp./mesomedit subumido	80
27	Supratemperato/supramedit, Umido/subumido	80
22	Mesotemp,-mesomedit subumido	80
17	Mesomedit,/termotemp,umido-subumido	100
20	Mesomediterraneo subumido	100
15	Mesomedit,/termomedit, Secco-subumido	100
18	Termomedit,/mesomedit, Subumido	100
14	Termomedit,/mesomedit,/inframedit, Secco/subumido	100

Grado di rischio estivo associato alle classi fitoclimatiche (Blasi et al., 2004).

Tabella 2

Classe	Descrizione	Grado di rischio associato
7	Supratemperato iperumido	0
6	Supratemperato ultraiperumido-iperumido	0
1	Criorotemperato ultraiperumido	0
17	Mesomedit,/termotemp,umido-subumido	0
8	Mesotemperato/mesomedit umido/iperumido	0
10	Supratemperato/mesotemperato iperumido/umido	0
5	Supratemperato iperumido/ultraiperumido	0
27	Supratemperato/supramedit, Umido/subumido	0
9	Supratemperato/mesotemperato umido/iperumido	0
14	Termomedit,/mesomedit,/inframedit, Secco/subumido	0
18	Termomedit,/mesomedit, Subumido	0
20	Mesomediterraneo subumido	0
11	Supratemperato/mesotemperato umido	20
15	Mesomedit,/termomedit, Secco-subumido	20
16	Mesotemperato umido/subumido	20
21	Mesotemperato subumido/umido	20
28	Supratemperato umido	20
3	Orotemperato iperumido	40
12	Supratemperato umido/iperumido	40
22	Mesotemp,-mesomedit subumido	40
23	Supratemp,/mesotemp, Subumido-umido	40
24	Supratemperato umido	70
19	Mesotemp,/mesomedit subumido	70
4	Supratemperato/orotemperato iperumido/ultraiperumido	100
2	Supratemperato/orotemperato umido/iperumido- subumido	100
26	Supratemperato/mesotemperato subumido/umido	100
13	Supratemperato iperumido/umido	100
25	Mesotemperato/supratemperato umido	100

Grado di rischio invernale associato alle classi fitoclimatiche (Blasi et al., 2004).

Tabella 3

Classi di uso del suolo	Grado di rischio	
	Estate	Inverno
TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE		
ZONE ESTRATTIVE, CANTIERI, DISCARICHE E TERRENI ARTEFATTI E ABBANDONATI		
Discariche	50	50
SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE		
SEMINATIVI		
Seminativi in aree non irrigue	50	0
Seminativi in aree irrigue	0	0
Risaie	0	0
COLTURE PERMANENTI		
Vigneti	0	0
Frutteti e frutti minori	0	0
Oliveti	15	0
Altre colture permanenti	0	0
PRATI STABILI		
Prati stabili	0	0
ZONE AGRICOLE ETEROGENEE		
Colture temporanee associate a colture permanenti	0	0
Sistemi colturali e particellari complessi	0	0
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	25	25
Aree agroforestali	25	25
TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI		
ZONE BOSCADE		
Boschi di latifoglie	20	40
Boschi di conifere	60	60
Boschi misti di conifere e latifoglie	35	35
ZONE CARATTERIZZATE DA VEGETAZIONE ARBUSTIVA E/O ERBACEA		
Aree a pascolo naturale e praterie	80	100
Brughiere e cespuglieti	80	100
Aree a vegetazione sclerofilla	100	80
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	70	70
ZONE APERTE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE		
Aree con vegetazione rada	70	70
Aree percorse da incendio	0	0

Grado di rischio estivo e invernale associato alle classi di uso del suolo (Blasi et al., 2004).

Tabella 4

Inclinazione in gradi	Grado di rischio
0-8	5
9-10	10
11-15	20
16-22	60
>22	100

Grado di rischio associato alla pendenza media del terreno (Blasi et al., 2004).

Tabella 5

Esposizione	Grado di rischio
Nord	0
Est	45
Sud	100
Ovest	45
Piano	65

Grado di rischio associato alle esposizioni della superficie (Blasi et al., 2004).

Tabella 6

Quota (m s.l.m.)	Grado di rischio
0-100	10
100-1000	100
1000-1500	50
1500-2200	10
>2200	0

Grado di rischio associato alle fasce altimetriche (Blasi et al., 2004).

Dalle tabelle sopra riportate emerge abbastanza chiaro che per il Bosco Vandra, per il suo assetto vegetazionale, per la sua ubicazione, altitudine ed esposizione, il grado di rischio incendi complessivo sia da collocarsi nella fascia ALTA-ELEVATA.

Da questa assunzione scaturisce l'esigenza di dotarsi per tale area di un impianto, anche se minimo, con funzioni antincendio costituito essenzialmente da una conduttura con tubazioni in PE-AD (polietilene ad alta densità) PE 100 in conformità alla norma UNI EN 12201 dal diametro esterno di 90 mm, allocata in scavo a sezione ristretta (40 x 80 cm)

sulla quale allacciare degli idranti a colonna soprassuolo in ghisa secondo uni 9485 con scarico incorporato, costituiti da: corpo in ghisa con dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale, posti ad una distanza di 100-150 metri.

Dai rilievi effettuati in campo e da informazioni avute dall'amministrazione si è verificata la presenza di un ramo della rete di distribuzione idrica del Consorzio di Bonifica della Valle del Liri, nella parte occidentale della compresa.

Da tale punto verrebbe a partire la condotta dell'impianto antincendio che attraversa in maniera trasversale le due subcomprese in cui è strutturato il bosco grazie alla viabilità che attraversa il bosco con direzione NO-SE.

1.3.3 – Interventi di valorizzazione turistica didattica

Contenuta nell'ipotesi progettuali e tra gli obiettivi dell'intervento generale risulta la valorizzazione turistica, ricreativa e didattica del sito del bosco Vandra e delle aree contermini.

Nel caso specifico sono previsti interventi tesi a:

- garantire la fruibilità dell'intera viabilità perimetrale del sito anche a fini ricreativi e sportivi attraverso una manutenzione straordinaria di strade esistenti formanti il periplo all'area boscata, comprendenti opere di riassetto del tracciato del piano viabile, delle cunette, delle opere d'arte, compreso i ricarichi di ghiaia o pietrisco;
- sviluppare percorsi pedonali all'interno della superficie boscata sfruttando i tracciati già presenti evidenziandoli attraverso il posizionamento di frecce orientative e quant'altro necessario;
- valorizzare gli aspetti turistici ricreativi connessi alla presenza del Bosco Vandra attraverso la realizzazione – in punti strategici – di piccole aree attrezzate arredate con panche, tavoli, strutture in legno informative, delimitate da recinzione perimetrale in legno;

2. – CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 - Descrizione del progetto

Come ribadito nel resto della relazione le ipotesi progettuali si pongono come obiettivi quelli di promuovere una gestione selvicoltura attiva dei popolamenti forestali costituenti il Bosco Vandra con interventi di diradamento del tipo selettivo al fine di rimuovere quegli individui arborei ora mai secchi, seccagginosi, con chioma e/o fusto danneggiati, inclinati e in ultimo – considerata la mancata applicazione di qualsiasi pratica manutentiva selvicoltura sul popolamento originariamente impiantato artificialmente – quelli soprannumerari.

A tutela del bosco, soprattutto in funzione del rischio di incendio boschivo, è prevista la realizzazione di un impianto antincendio che sarà alimentato dalla rete idrica presente ai margini dell'area boscata realizzata dal Consorzio di Bonifica Valle del Liri.

In ultimo nelle ipotesi progettuali è prevista attraverso una serie di interventi manutentivi di carattere straordinario della viabilità e con la realizzazione di aree turistiche attrezzate, un tentativo di valorizzazione turistica del Bosco Vandra e delle aree limitrofe, come della poco distante "Fonte della Regina" e dei rivi e ruscelli costituiti dalle diverse emergenze idriche registrate per la zona, in un sistema di sentieri che andrà a interessare anche ulteriori interventi analoghi.

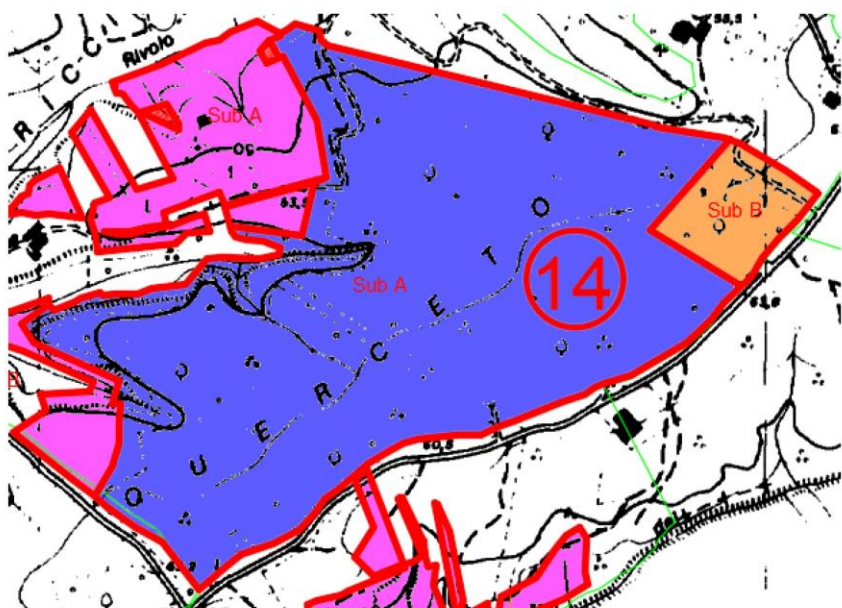
2.2 – Interventi di forestazione produttiva in progetto

Il comune di Cassino si è recentemente dotato di un Piano di Gestione ed Assestamento Forestale (di seguito PGAF) dei beni silvo-pastorali comunali, che è stato ADOTTATO dall'Amministrazione comunale con Delibera Giunta Comunale n. 21 del 23 marzo 2021.

L'area del Bosco Vandra risulta pianificata nel summenzionato PGAF e ricade nella Particella Forestale n. 14 Sub A.

Si specifica nelle premesse che l'intervento proposto, ai sensi dell'art. 148 del R.R. n. 7/2005 e ss.mm.ii., risulta essere conforme al Piano di Assestamento e Gestione Forestale adottato dal comune e in fase di approvazione da parte dell'Ente regionale. A tal fine si allega di seguito stralcio della:

- **SCHEDA PARTICELLA FORESTALE 14 DEL PGAF**
- **REGISTRO DEGLI INTERVENTI DEL PGAF**

COMUNE:		CASSINO (FR)		PARTICELLA FORESTALE:		PF14	
Piano di Gestione ed Assestamento Forestale							
							
COMPRESA 1 (blu):		Popolamento artificiale a prevalenza di conifere (<i>Pinus halepensis</i> , Mill., <i>Pinus pinea</i> L., <i>Pinus pinaster</i> Aiton), con intrusioni di specie quercine (<i>Quercus pubescens</i> Willd, <i>Quercus cerris</i> L., <i>Quercus frainetto</i> Ten.)					
COMPRESA 2 (arancione):		Area destinata ad attività ludico-sportive					
DATI STAZIONALI							
LOCALITÀ:		POSIZIONE FISIOGRAFICA:					
LIMITI PARTICELLARI		NORD:	PF 13 e proprietà private		SUD:	Strada	
		EST:	Linea ferroviaria alta velocità		OVEST:	PF 13 e proprietà private	
RIFERIMENTI CATASTALI: F° 82 mappali nn 270, 625.							
SUPERFICIE TOTALE LORDA (HA):		38.20		QUOTA MEDIA:	59 m		
PENDENZA MEDIA:		I classe		QUOTA MAX:	65 m		
ESPOSIZIONE PREVALENTE:		Sud/Ovest		QUOTA MIN:	53 m		
FENOMENI DI DISSESTO: l'area in esame dal punto di vista geologico e geomorfologico risulta pressoché stabile e non presenta alcun fenomeno di dissesto di rilevante entità.							
PIETROSITÀ:		assente		ROCCIOSITÀ AFFIORANTE:	assente		
ACCESSIBILITÀ:		buona		VIABILITÀ:	camionabile, trattorabile		
OPERE E MANUFATTI: la particella <i>Sub B</i> è un'area destinata ad attività ludico-sportive che presenta un campo da calcio con annessi spogliatoi.							
DESCRIZIONE DEL SOPRASSUOLO							
La particella è stata suddivisa in due sub-particelle: <i>Sub A</i> e <i>Sub B</i> .							
FORMAZIONE PRINCIPALE: soprassuolo forestale di origine artificiale a prevalenza di conifere (<i>Pinus halepensis</i> , Mill., <i>Pinus pinea</i> L., <i>Pinus pinaster</i> Aiton), con intrusioni di specie quercine (<i>Quercus pubescens</i> Willd, <i>Quercus cerris</i> L., <i>Quercus frainetto</i> Ten.) e Carpinella (<i>Carpinus orientalis</i> Mill.) soprattutto nelle zone aperte all'interno del popolamento createsi in seguito a schianti e disseccamenti delle specie prevalenti. Inoltre si rileva una notevole presenza di rovo (<i>Rubus ulmifolius</i> Schott) nel sottobosco e ampia diffusione di Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i> Jacq) sulle zone a margine. Esso si presenta come un bosco ceduo notevolmente invecchiato, all'interno del quale è facilmente riscontrabile la presenza di molti esemplari arborei nati da seme aventi un'età prossima all'età media del bosco. Il diametro medio della formazione è di circa 30 cm, mentre si rilevano alcuni esemplari a invecchiamento indefinito con diametri massimi di 55-60 cm. In alcuni punti del popolamento si notano ancora le dimensioni dei sestì d'impianto per la messa a dimora delle conifere: piante distanziate 3-4 m sulla fila e 4-5 tra le fila.							

PORTAMENTO:	non ottimale	STATO VEGETATIVO:	poco vigoroso
DATI STRUTTURALI			
ALTEZZA MEDIA (H_m):	15 - 16	ETÀ DEL SOPRASSUOLO:	oltretutto (circa 40 -50 anni)
DIAMETRO (cm)	30 - 32		
GRADO DI CONSOCIAZIONE:	scarso		
AREA BASIMETRICA (m²/ha) :	36 - 38	N° MEDIO DI PIANTE/HA:	500
PROVVIGIONE UNITARIA (m³/ha):	140 - 160		
STRATO ARBUSTIVO:	diffuso nelle aree di radura e margine e copiosa presenza di rovo sotto copertura		
STRATO ERBACEO:	mediamente diffuso, costituito prevalentemente da graminacee		
COPERTURA MORTA:	media e dovuta principalmente a danneggiamenti meteorici		
ALTRE NOTE: --			
INTERVENTI SELVICOLTURALI			
<p>Sono previsti interventi colturali ascrivibili a diradamenti selettivi e tagli fitosanitari, con prelievo mirato principalmente verso gli esemplari arborei di origine agamica, non di avvenire, deperienti, sottomessi o curvati a causa di fenomeni nevosi passati (in particolare il Carpino nero). Questi interventi inoltre vanno a svolgere un'ulteriore funzione di prevenzione da incendi, andando ad eliminare buona parte della biomassa legnosa deperita.</p> <p>I criteri tecnici selvicolturali perseguiti afferiscono sostanzialmente a quelli della moderna e sostenibile selvicoltura ed i mirati e selettivi interventi incideranno sugli esemplari intristiti, deperienti, sottomessi, malati, malconformati e/o su quelli recentemente aduggiati, sveltati, divelti e/o sradicati a causa delle ultime trascorse precipitazioni nevose di eccezionale portata che hanno recato ingenti danni allo stesso popolamento.</p> <p>In alcune zone dove il popolamento risulta particolarmente danneggiato si comincia a intravedere una forte rinnovazione data principalmente da specie quercine caducifoglie; in tal caso gli interventi devono essere mirati per favorire una rinaturalizzazione del soprassuolo a favore delle suddette specie quercine.</p>			

REGISTRO DEGLI INTERVENTI				
Epoca di Intervento (Stag. Silv.)	Tipologia di Intervento	Particella Forestale	Superficie Intervento (Ha)	Ripresa Intervento (m³)
In tutto il periodo di validità del Piano	Diradamento selettivo del soprassuolo forestale per la prevenzione incendi degli, bonifica dalle infestanti alloctone ed adeguamento Compresa dei Boschi di latifoglie governati a ceduo semplice matricinato (<i>Quercus pubescens</i> Willd, <i>Quercus cerris</i> L., <i>Carpinus orientalis</i> Mill., <i>Fraxinus ornus</i> L.)	tutte	lorde	Compresa entro il 30% del numero dei soggetti
In tutto il periodo di validità del Piano	Interventi di bonifica dei danni da avversità meteoriche, diradamenti selettivi per prevenzione incendi ed inserimento in circuiti per l'offerta dei servizi eco-turistici – ed ecosistemici nella Compresa del Popolamento artificiale a prevalenza di conifere (<i>Pinus halepensis</i> Milld, <i>Pinus pinea</i> L. e <i>Pinus pinaster</i> Aiton) con intrusione di specie quercine (<i>Quercus pubescens</i> Willd, <i>Quercus cerris</i> L., <i>Quercus frainetto</i>)	14 sub a	36 ha (circa)	Compresa entro il 30% del numero dei soggetti (fatta eccezione per l'area danneggiata)
In tutto il periodo di validità del Piano	Interventi di ripristino, arredo e promozione della sentieristica tematica storico, religiosa e naturalistica connessa al potenziale ricettivo e miglioramento dell'offerta dei servizi eco-turistici--	--	--	--
2021-2022	INTERVENTI DI DENDROCHIRURGIA E POTATURA DI PRECISIONE CON TECNICHE DI TREE CLIMBING SULL'ESEMPLARE MONUMENTALE DI PLATANO INSISTENTE IN LARGO MOLISE COMPRESO INSERIMENTO IN CIRCUITI DI PROMOZIONE TURISTICO NATURALISTICA	--	--	--

2.2.1. L'intervento selvicolturale

La compresa è costituita da un soprassuolo forestale coetaneiforme, a base di conifere e di origine artificiale realizzato tra gli anni 1985-1988 (età stimata popolamento 33-34 anni), nella porzione del territorio comunale a confine con la Provincia di Caserta in loc Querceto, costituito da un vetusto impianto a prevalenza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill) a cui è stato in maniera minoritaria il pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton) ed sporadicamente il pino domestico (*Pinus pinea* L.).

Dalla toponomastica e dalle rimanenze relittuali riscontrate in campo di ceppaie e piante di querce, si evince che storicamente tale sito fosse interessato dalla presenza di un bosco ceduo di latifoglie a prevalenza di specie quercine ancora rinvenibili in prossimità dei margini del bosco e/o presenti sporadicamente come esemplari stentati del sottobosco.

Si registra la presenza di marcati danneggiamenti da vento con schianti diffusi e ribaltamenti nella fascia adiacente la viabilità di Colle Canne, per circa 4 ha con la riattivazione delle vecchie ceppaie di querce ed intrusioni di robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'Ailanto (*Ailantus altissima*).

Tra la componente arbustiva si rileva una notevole presenza di rovo (*Rubus ulmifolius* Schott) nel sottobosco, e marginalmente un'ampia diffusione di biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq) prugnolo (*Prunus spinosa* L.) e edera (*Hedera helix* L.) spesso ad avvolgere interi esemplari arborei contribuendo al loro disseccamento.

Nella compresa in esame che ricordiamo sviluppa una superficie lorda complessiva di circa 36 Ha si riscontrano mediamente soggetti con diametri compresi tra i 28 ed i 32 cm seppur non mancano esemplari con diametri sino a 60 cm; le altezze sono contenute entro i 12 ml per i soggetti stentati e sottomessi, sino ai 16 ml per gli esemplari dominanti e più vigorosi.

L'intervento per ampi tratti assumerà il carattere di diradamento selettivo e diradamento a carattere sanitario, con il quale saranno asportate tutte le piante cimate, svettate e secche in piedi, oltre ai fusti atterrati. Nei gruppi di piante, tuttora in piedi, con il suddetto intervento si dovrà favorire il rilascio degli individui di migliore sviluppo e conformazione, incidendo maggiormente sia nel piano dominato, eliminando le piante di minori dimensioni diametriche, quelle danneggiate, malformate e deperenti, che su quello dominante ove si interverrà, oltre che sui soggetti danneggiati, malformati e

deperenti, sulle piante che sono di ostacolo allo sviluppo delle latifoglie presenti anche se nella fase di rinnovazione affermata.

Si dovrà intervenire mediante un diradamento selettivo e fitosanitario attuando un prelievo del 18% - 20 % della provvigione reale creando delle condizioni migliori all'insediamento delle latifoglie, con maggiore valenza ecologica e naturalistica.

Le specie accessorie seppur sporadiche (querce, carpini, orniello e aceri) e quelle fruttifere (sorbo domestico) dovranno essere rilasciate (ad eccezione dei soggetti irreversibilmente compromessi o deperenti). Le simulazioni condotte con le aree di saggio hanno evidenziato un prelievo medio contenuto entro il **20% della massa** legnosa.

Indicazioni operative dell'intervento selvicolturale:

- a) l'intervento da porre in essere deve essere conforme al modello colturale orientativamente indicato nelle AS, ovvero tenendo conto sia dell'intensità che nella qualità della ripresa attuando una calibrato prelievo a carico del piano dominante e codominante che permetta di scoprire parzialmente il terreno, facendo giungere più luce e calore, e favorendo l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione, ed altresì a carico della fitocenosi dominata quando insistano problematiche fitosanitarie e/o condizioni fitomeccaniche precarie;
- b) **Esclusione dal taglio** le piante o nuclei di piante, di alta valenza ecologica come ad esempio le essenze d'interesse naturalistico e forestale e fruttifere.
- c) Si intendono esclusi dal taglio le essenze latifoglie tranne quegli esemplari stroncati da avversità meteorica e/o soprannumerari.

2.2.2. Stato fitosanitario

Nei soprassuoli forestali oggetto degli interventi proposti, dal punto di vista fitosanitario, **non si riscontrano** limitazioni di vigoria vegetazionale, imputabili a fitopatie giacché non sono stati riscontrate malattie e/o attacchi parassitari di natura epidemica. Si è invece riscontrata la presenza di materiale seccagginoso e stroncature dei fusti dovuti ad eventi meteorici; detta massa si presenta in monconi di fusto, fusti, branche e cimali a terra costituendo del potenziale combustibile per gli incendi boschivi.

Diffusa presenza di esemplari attaccati dalla processionaria dei pini (*Thaumetopoea pityocampa*) che però non assume diffusione epidemica.

2.2.3. Viabilità di servizio

L'area del bosco Vandra risulta fornita da una viabilità di diverso ordine ma comunque più che sufficiente a svolgere tutte le attività previste.

In particolare si registra la presenza di strade comunali a fondo asfaltato (via Colle Canne, via Gargano Ricci) o migliorato (comunale adiacente TAV); inoltre si rileva tutt'intorno alla superficie boscata e trasversalmente a questa la presenza di una pista forestale trattorabile.

Infine considerato il sesto d'impianto (4 x 5 m) si potrà comunque accedere agevolmente all'interno del bosco con mezzi meccanici forestali.

2.2.4. Stima della Massa Legnosa

Al fine di procedere alla determinazione della ripresa, si è proceduto alla quantificazione della massa legnosa retraibile dall'intervento di utilizzazione forestale proposto, mediante elaborazione dei dati rilevati in bosco, di seguito riportati e riferiti ad unità di superficie (Ha).

L'attività di rilievo si è svolta procedendo al cavallettamento dei diametri degli esemplari arborei nelle A.S. e alla registrazione degli stessi nel piedilista di cavallettamento; successivamente alla fase di rilievo in campo si è provveduto all'elaborazione, con il supporto di appositi fogli di calcolo, dei dati rilevati in bosco i cui risultati costituiscono supporto e parte integrante del presente progetto di utilizzazione forestale.

Le aree di saggio (A.S.) sono state contrassegnate con numeri in ordine progressivo e delimitate contrassegnando con un doppio anello di colore blu sulla pianta di vertice. All'interno di ciascuna area sono stati effettuati i seguenti rilievi dendrometrici:

- cavallettamento totale dei fusti presenti per misurare il diametro a 1,30 m da terra, misurando solo le piante con diametro maggiore della classe 5 centimetri;
- rilievo - misurazione delle altezze tramite ipsometro (Blume-Leiss mod. BL8) di un numero di piante statisticamente significante per l'estensione delle aree di saggio dimostrative;
- Gli alberi secchi a terra o stroncati non sono stati computati nella provvigione reale.

Successivamente si è proceduto alla fase di elaborazione dei dati mediante il raggruppamento dei diametri rilevati nelle aree di saggio in classi diametriche di ampiezza di 5 cm. Dall'attribuzione dei diametri nelle rispettive classi, sono state ottenute le classi di cm 5, 10, 15, 20, 25, etc.

Logicamente all'interno delle aree di saggio sono stati valutati i soggetti tipo disponibili, e individuati quelli che, tra gli ecotipi con caratteristiche dendro-ipsodiametriche, biomeccaniche e genetiche di scarsa rilevanza ecologica e naturalistica, si dovranno abbattere con l'intervento selvicolturale, facendo scrupolosamente attenzione alle piante rilasciate le cui chiome dovranno essere tra loro congruamente distanziate, in considerazione del temperamento della specie. In dati delle simulazioni condotte nelle aree di saggio attestano un'intensità della ripresa contenuta entro il 20% della provvigione reale. Gli schianti/ribaltamenti dovuti agli eventi meteorici e metereologici hanno determinato una perdita approssimativa di circa il 6-8% della provvigione reale.

Nelle tabelle che seguono sono riassunti schematicamente i dati derivanti dai rilievi effettuati per le 3 aree di saggio dimostrative delle quali si allegano piedilista di cavallettamento suddiviso in: Piante rilasciate a dote del bosco e Piante da abbattersi.

Tabella 7 – Valori delle variabili rilevate per le PIANTE A DOTE DEL BOSCO

	DATI TECNICI PER ETTARO			DATI TECNICI SOPRASSUOLO		
	AS1	AS2	AS3	AS1	AS2	AS3
N° piante	331,01	461,85	395,63	11254,36	15702,81	13451,46
Area Basimetrica (m ²)	29,53	33,15	32,36	1004,01	1127,09	1100,15
Volume (m ³)	206,98	231,53	226,16	7037,46	7872,10	7689,43

All'interno della superficie da utilizzare sono state identificate, come PIANTE DA ABBATTERSI, quelle piante e/o polloni rientranti nei parametri già descritti per tale tipologia attraverso l'apposizione di un evidente punto di colore celeste sul fusto ad un'altezza di circa 1,30 da terra.

Da sottolineare che in questa prima fase l'entità delle piante da abbattersi – stimata in volume – in una percentuale oscillante tra il 15% e il 17% risulta essere al netto delle piante secche, completamente svettate, ecc..

L'approccio in questo caso è stato abbastanza cautelativo per due ordini di motivi:

1. L'elevata quantità di piante morte, secche ovvero definitivamente compromesse che comporterà comunque un maggior prelievo stimabile in un ulteriore 5-6%;

2. L'impossibilità di muoversi per molti tratti all'interno del bosco a causa della notevole presenza di uno strato arbustivo di rovi, tale da non poter raggiungere alcune piante – per caratteristiche destinate all'abbattimento - per le quali si stimava il diametro ad "occhio" iscrivendo la pianta relativa tra quelle a dote del bosco.

Nella tabella 8 sono riportati i valori stimati nelle aree di saggio dimostrative per le piante da abbattersi.

Tabella 8 – Valori delle variabili rilevate per le PIANTE DA ABBATTERSI

	DATI TECNICI PER ETTARO			DATI TECNICI SOPRASSUOLO		
	AS1	AS2	AS3	AS1	AS2	AS3
N° piante	88,85	200,80	235,44	3020,91	6827,31	8004,85
Area Basimetrica (m ²)	7,54	8,85	6,93	256,32	301,07	235,48
Volume (m ³)	42,82	49,12	39,88	1455,74	1669,93	1355,98

Per la stima dei volumi di legname retrainabile, si sottolinea che per il cubaggio dell'albero modello si è utilizzata la seguente funzione di cubatura:

$$V=[4,3739 +(3,6956 \times 10^{-2} \times d^2 \times h)]/1000$$

elaborata dalla Sezione di Biometria Forestale dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e l'Alpicoltura del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MIPAF), per gli alberi di pino. Con i significati di

d = diametro medio derivato dalla media ponderata dei diametri medi desunti per ogni area di saggio;

h = altezza media derivata dalla sommatoria delle altezze rilevate (4-5 piante) per ogni area di saggio.

Inoltre si sottolinea che per la stima della volume dendrometrico del soprassuolo si è utilizzata la seguente espressione:

$$V = 6,727695+0,3989118 \times G \times H$$

elaborata dalla Sezione di Biometria Forestale dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e l'Alpicoltura del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MIPAF), per gli alberi di carpino. Con i significati di

G = Area basimetrica misurata per ogni area di saggio;

H = altezza dominante derivata dalla sommatoria delle altezze misurate (1-2 piante) per ogni area di saggio.

La massa o volume effettivamente utilizzabile è quello riportato in Tabella 9.

Tabella 9 – Valori volumetrici; n. di polloni e area basimetrica utilizzabile

	DATI TECNICI PER ETTARO	DATI TECNICI SOPRASSUOLO
Area Basimetrica (m ²)	4,79	162,86
Volume (m ³)	44,12	1500.08

Il volume asportabile stimato, per una superficie netta di 34 ha (36 lorda) è di 44,12 m³/ha (circa 300 q.li/ha) per un totale di 1.500,08 m³ (circa 10.200 q.li).

Il volume rilasciato a dote del bosco sarà di 220.54 m³/ha (pari a circa 1500 quintali/ettaro) per un totale di 224,31 m³ (circa 51.000 quintali).

2.2.5. Stima dei costi per gli interventi selvicolturali

Risultano essere oggetto della stima gli interventi selvicolturali sopra descritti raggruppati, con l'intervento di decespugliamento e di manutenzione della viabilità forestale, a formare una unica categoria per la quale i costi – riportati nella tabella 4 - sono stati desunti con l'utilizzo *del Prezzario delle Opere Agricole e Forestale della Regione Lazio 2015*,

Tabella 4 – Stima dei costi interventi selvicolturali

Rimboschimenti e forestazione produttiva		u.m.	€/u.m.	Quantità	Sommano
E.2.4	Ripulitura della vegetazione cespugliosa infestante (superficie ragguagliata).	ha	834.00	27.98	23334.97
E.2.9	Taglio di soggetti morti, deperienti, malformati e soprannumerari, sezionatura sommaria di quelli di maggior lunghezza ed aggregazione in fasci in prossimità del letto di caduta di diametro cm. 28-32	q.le	0.27	10200.00	2754.00
E.2.11	Prima concentrazione del materiale abbattuto in aree libere, le più prossime al letto di caduta con trattore forestale articolato	q.le	2.70	10200.00	27540.00
E.2.13	Trasporto dalla zona di prima concentrazione al piazzale di carico	q.le	0.93	10200.00	9486.00
E.2.14	Allestimento e accatastamento	q.le	1.44	10200.00	14688.00
E.2.15	Eliminazione del materiale non utilizzabile	q.le	0.30	10200.00	3060.00
E.2.21	Valore commerciale del materiale legnoso accatastato nel piazzale di carico da portare in detrazione al costo dell'intervento (detrazione).	q.le	-5.20	10200.00	-53040.00
E 3.9	Manutenzione straordinaria di strade esistenti della larghezza di mt 3,80 comprendenti opere di riassetto del tracciato del piano viabile, delle cunette, delle opere d'arte, compreso i ricarichi di ghiaia o pietrisco.	m	6.02	542.00	3262.84
sommano per rimboschimenti e forestazione produttiva					31085.81

Relativamente agli interventi riguardanti la viabilità forestale presente a formare un periplo intorno alla superficie boscata, oltre ad un ulteriore tratto a tagliare questa in direzione NNO-SSE, constano nel ripulire completamente dalla vegetazione infestante il vecchio piano stradale, provvedendo ad un eventuale ri-livellamento e compattazione del fondo anche attraverso ricarichi di ghiaia e/o pietrisco con l'obiettivo di permettere la fruibilità della stessa viabilità (art. 24 del R.R. n. 7/2005) oltre che ai pedoni anche per ciclisti.

Logicamente tale viabilità potrà essere utilizzata per attività sportive e ricreative soltanto al termine dei lavori del cantiere

2.3 – Rete antincendio boschivo

2.3.1 – Elementi costruttivi rete antincendio boschivo

L'impianto in questo caso si pone l'obiettivo di assicurare il giusto rifornimento di acqua in caso di operazioni di spegnimento di eventuali incendi boschivi.

Verificata la presenza di un ramo dell'acquedotto consortile del Consorzio Valle del Liri poco distante dal bosco Vandra, si intende procedere alla realizzazione di un impianto, anche se minimo, con funzioni antincendio costituito da una conduttura con tubazioni in PE-AD (polietilene ad alta densità) PE 100 dal diametro esterno di 90 mm, allocata in scavo a sezione ristretta (40 x 80 cm) sulla quale allacciare degli idranti a colonna soprassuolo in ghisa posti ad una distanza di 100-150 metri.

Si è ipotizzato per la conduttura dell'impianto antincendio un percorso che attraversa in maniera trasversale le due subcomprese in cui è suddiviso il bosco grazie alla viabilità che attraversa il bosco con direzione NO-SE.

Logicamente, grazie alla semplicità realizzativa, l'impianto o meglio la rete potrà essere oggetto di implementazione nel futuro per raggiungere con una maggiore capillarità le parti più distanti del bosco.

Gli scavi per l'allocazione dei tubi potranno essere avviati su quelle superficie già trattate con i diradamenti e decespugliamenti, avendo cura di utilizzare mezzo meccanico di modeste dimensioni al fine di evitare danneggiamenti alle piante rilasciate.

2.3.2. Stima dei costi per la rete antincendio

Formante categoria a se stante per la quale i costi – riportati nella tabella 5 - sono stati desunti con l'utilizzo *"Tariffa dei prezzi 2020 Regione Lazio"*,

Tabella 5 – Stima dei costi rete antincendio

Rete antincendio boschivo		u.m.	€/u.m.	Quantità	Sommano
A 2.01.3.	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2,00 m dal piano di sbancamento od, in mancanza di questo, dall'orlo del cavo, di rocce sciolte di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm ² (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.), sia in asciutto che bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso altresì lo spianamento e la configurazione del fondo, il tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza. <i>A 2.01.3.a. eseguito con mezzi meccanici, senza il carico sui mezzi di trasporto</i>	mc	274.40	8.66	2376.30
A 2.03.1	Rinterro o riempimento di cavi o di buche per opere di nuova urbanizzazione con materiali selezionati, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a 0,30 m, bagnatura e necessari ricarichi , i movimenti dei materiali per quanto sopra sia con mezzi meccanici che manuali: <i>A 2.03.1.a con l'uso di mezzi meccanici con materiale proveniente dagli scavi depositato sull'orlo del cavo</i>	mc	274.40	2.36	647.58
B 2.1.6.	Tubazioni in PE-AD (polietilene ad alta densità) PE 100 in conformità alla norma UNI EN 12201 per condotte d'acqua potabile in pressione, , sigla della materia prima impressa indelebilmente sulle tubazioni, rispondenti alle disposizioni emanate in materia dal Ministero della Sanità e alla norma UNI EN 1622, fornite e poste in opera in barre di qualsiasi lunghezza, compresi i raccordi e pezzi speciali di qualsiasi tipo, collegati a mezzo di giunti rapidi o saldatura di testa o manicotti elettrosaldabili, l'esecuzione delle prove idrauliche, il lavaggio e la disinfezione,e quanto altro necessario per dare l'opera finita, sono esclusi gli scavi, rinfianchi e rinterri: <i>B 2.1.6.b. per pressioni PN 16 . B 2.1.6.b.8 del diametro esterno di 90 mm</i>	m	980.00	8.98	8800.40
B 2.1.12	B 2.1.12 Pezzi speciali forniti e posti in opera, come curve, T, manicotti, croci, tazze e simili in acciaio con rivestimento bituminoso di tipo pesante, con giunzioni a cordone e bicchiere per saldatura od a flangia. Compresa l'esecuzione del giunto e la fornitura di tutti i materiali necessari per esso. Per diametro fino a 500 mm	kg	5.96	103.78	618.55
69.1.Q X4.01 (PREZZARIO FRIULI)	Fornitura e posa in opera di idranti a colonna soprassuolo in ghisa secondo uni 9485 con scarico incorporato, costituiti da: corpo in ghisa con dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale, parte superiore verniciata in rosso a smalto ral 3000 resistente agli agenti atmosferici, flangia di base ad 8 fori uni 2237 pn 16, bocche di uscita in ottone secondo uni 810, complete di tappi in ottone secondo uni 7421 con catenella robusta in acciaio inox, albero di comando in acciaio inox, valvola di sezionamento, vitone di manovra, scarico automatico, pressione di esercizio 1,6 mpa. completi inoltre di gomito a piede flangiato ad 8 fori in ghisa pn 16, pezzi di collegamento con le tubazioni, bulloni, guarnizioni, cablaggi meccanici e materiale di consumo, esclusa chiave di manovra.	cad	1071.16	5.00	5355.80
sommano per la rete antincendio boschivo					17798.64

2.4 – Le aree attrezzate turistico - didattiche

2.4.1 – Elementi costruttivi delle aree attrezzate

Nell'ipotesi progettuali è prevista la realizzazione di una serie (4) di aree turistiche costituite da arredo realizzato in legno oltre che l'identificazione di percorsi all'interno della superficie boscata.

Ulteriore azione consta nell'adibire la viabilità forestale presente, a formare un periplo intorno al bosco Vandra oltre che a tagliarlo trasversalmente, per un utilizzo sportivo turistico che permetta lo svolgimento dei cosiddetti "sport equestri".

Tali strade forestali, ricordiamo già presenti, sono state realizzate nella fase di cantiere dell'impianto della pineta negli anni 1985-1988 come riscontrabile da ortofoto datate al periodo in questione.

Per quanto riguarda le aree attrezzate vediamo che il modulo tipo consta:

- n. 2 tavoli-panca in legno;
- n. 1 cestone portarifiuti;
- n. 1 pensilina in legno con pannelli informativi – didattici – ambientali;
- recinzione perimetrale quadrangolare (10 x 10 m)

2.4.2. Stima dei costi per le aree attrezzate

Formante categoria a se stante per la quale i costi – riportati nella tabella 6 - sono stati desunti con l'utilizzo *"Tariffa dei prezzi 2020 Regione Lazio"*, ovvero ricorrendo d analisi dei prezzi nel caso di opere e/o realizzazione non previste nei prezziari regionali o di altre regioni.

Tabella 6 – Stima dei costi delle aree attrezzate

Aree turistiche didattiche		u.m.	€/u.m.	Quantità	Sommano
C 1.05.38	Tavolo da pic-nic – Fornitura in opera di tavolo da pic-nic in legno di pino o abete, impregnati in autoclave con sali di rame e di boro (o similari) senza cromo, con spigoli arrotondati, con rinforzi in profili in ferro zincato, misure > 150 x 0,71 x 0,74 h, completo di 2 panche, nello stesso materiale e stessi rinforzi di misure > 150 x 0,50 x 0,43 h	cad	1561.20	8.00	12489.60
C 1.06.30	Staccionata rustica. Fornitura in opera di staccionata rustica dell'altezza ordinata dalla D.L. e, comunque, non superiore a m.0,80, in legname di castagno rustico con passoni opportunamente impregnati con asfalto colato, dato a pennello, per la parte alloggiata nel terreno, posti alla distanza massima di m.1,20 e del Ø in testa di cm. 8/10 ;passamano di m.2,70 del Ø in testa di cm.6/7 e crociate di m.1,70 del Ø in testa di cm.6/7.	m	18.00	160.00	2880.00
	<i>Aumento del 20% della voce precedente per relativo aumento delle sole dimensioni diametriche degli elementi costituenti la staccionata, che saranno aumentati di 2-3 centimetri</i>	cad	18.00	32.00	576.00
N.P.01	Costruzione di struttura in legno (tipo A) di castagno, impregnato a pressione, avente funzione segnaletica da apporre sul ciglio delle strade di accesso o in aree di particolare rilievo della dimensione di m 1,90x2,90 con tettoia di copertura recante cartello informativo nelle modalità previste dalla D.L..	cad	1325.00	2.00	2650.00
N.P.02	Costruzione di struttura in legno (tipo B) di castagno, impregnato a pressione, avente funzione segnaletica da apporre sul ciglio delle strade di accesso o in aree di particolare rilievo della dimensione di m 1,90x2,90 con tettoia di copertura recante cartello informativo nelle modalità previste dalla D.L..	cad	1660.00	2.00	3320.00
N.P.03	Fornitura e posa in opera di freccia indicativa percorso naturalistico (dx e sx) con scritta incisa, in legno massello dalle dimensioni di 60 X 10 montata su palo squadrato (10 x 10 cm) di lunghezza 225 cm (1,75 fuori terra) compresa di scavo e di getto di fondazione	cad	92.00	10.00	920.00
N.P.04	Fornitura in opera di cestino portarifiuti (h=80 diam.=50 cm) costituito da intelaiatura in lamiera di acciaio zincato a caldo, di forma cilindrica ricoperto con listelli di legno impregnato a pressione, della capacità minima di lt. 150; secondo le norme UNI; bulloneria in acciaio elettrozincato; compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completamente finita.	cad	320.00	4.00	1280.00
N.P.05	Realizzazione pannelli educativi didattici per sentieristica, tabellonistica e didattica. Materiale informativo emergenze ambientali, storiche, culturali. Grafica, impaginazione e stampa su carta patinata formato A1/A2 come da D.L.	cad	490.00	2.00	980.00
N.P.06	Realizzazione pannelli educativi didattici per sentieristica, tabellonistica e didattica. Materiale informativo emergenze ambientali, storiche, culturali. Grafica, impaginazione e stampa su carta patinata formato A2/A3 come da D.L.	cad	300.00	2.00	600.00
sommano per le aree turistiche didattiche					25695.60

3 – CONCLUSIONI

Le problematiche di come gestire i boschi derivati da impianti artificiali di conifere - e di pini nel particolare - impongono al tecnico di operare scelte selvicolturali che influenzano tutte le componenti dell'ecosistema foresta. Questo prevede un approccio multidisciplinare (economia - suolo - soprassuolo - atmosfera).

Con gli interventi di riforestazione tramite piantumazione effettuati a partire dagli anni '60 del secolo scorso, spesso si sono venute a creare condizioni per cui molti- quasi tutti - gli impianti non sono stati oggetto della giusta manutenzione nel corso degli anni successivi all'impianto, facendo sì che si riscontrino quasi sempre densità eccessive con un elevato numero di individui arborei morti, seccagginosi con sviluppi modesti, ecc., determinando - come nel caso del bosco Vandra impiantato tra il 1985-e il 1988 - la necessità di adottare trattamenti selvicolturali, al fine di aumentarne la stabilità ecologica, favorirne la successione verso popolamenti di latifoglie, ripristinare la biodiversità e le potenzialità di mitigazione dei cambiamenti climatici.

La modalità di diradamento previste per la pineta del bosco Vandra, hanno tenuto conto delle condizioni attuali del popolamento forestale per il quale si è tenuto conto dei rapporti di competizione tra le piante in quanto modificare la struttura di un bosco determina una serie concatenata di reazioni che incidono sullo stimolo alla crescita e sviluppo del bosco e sulle condizioni microclimatiche al livello del suolo e quindi sulla biodiversità degli organismi in genere.

Ulteriore aspetto di cui si è tenuto conto consta nella fattibilità economica degli interventi a fronte del finanziamento ricevuto oltre che la futura gestione selvicolturale sia sostenibile è non comporti un aggravio nei costi gestionali.

La struttura della pineta determinata a seguito del diradamento selettivo garantirà una buona funzionalità - tenendo conto anche di un suo utilizzo a fini turistici didattici cioè promuovendone ulteriori servizi ecosistemici offerti dal bosco Vandra.

In ultimo, a fini preventivi, la realizzazione di una rete antincendio permetterà un rapido intervento in caso di incendio diminuendo il rischio - e il pericolo connesso - in caso che si verifichi il nefasto evento.

L'intervento nella sua generalità andrà ad interessare quasi tutta la particella catastale n. 625 del foglio n. 82 del catasto terreni del comune di Cassino con superficie censuaria di 39.06.09 ettari classificata come BOSCO CEDUO.

A tale avviso si evidenzia che nel corso dei rilievi effettuati sono state registrate alcune “intrusioni” colturali da parte di privati che hanno esteso le loro coltivazioni all’interno del perimetro catastale come nel caso:

- **a sud della compresa, sul tratto di confine con la particella n. 270 dello stesso foglio, dove si riscontra una coltura arborea (paulonia);**
- **a sud-ovest della compresa, sul tratto di confine con le particelle 29, 327 e 418 dello stesso foglio, dove si riscontra la presenza di seminativi;**
- **per quasi tutto il tratto di confine nord-ovest della compresa, dove si registra quasi sempre la presenza di colture cerealicole come il mais.**

Tale aspetto richiede la giusta attenzione in quanto potrebbero verificarsi –a favore dei conduttori del fondo – le condizioni per usocapire le porzioni di terreno coltivate.

Ulteriore aspetto da evidenziare, consta nel fatto che le aree indicate per la localizzazione delle aree attrezzate – anche in funzione di quanto sopra descritto – risulta essere puramente indicativa rinviando il posizionamento dei relativi moduli in fase di progettazione esecutiva ovvero dopo aver effettuato i diradamenti, in quanto proprio da questi potrebbero derivare aree che per scenario paesaggistico meglio si prestano ad accoglierle.

Lo stesso discorso, almeno in parte, vale per la linea di adduzione idrica all’impianto antincendio in quanto potrebbero esserci variazioni sul punto di allaccio esterno alla superficie boscata, preferendo soluzioni che permettono lo sviluppo di minori distanze. D’altro canto lo sviluppo all’interno del bosco potrà variare in maniera minima tenendo conto della distribuzione delle piante che rimarranno a dote del bosco.

Fiuggi 05 FEBBRAIO 2022

IL PROFESSIONISTA

DR. FOR. GIOVANNI LUDOVICI



Piedilista di cavallettamento delle aree di saggio dimostrative

Rilevamento area di saggio: Bosco Vandra P.F. n. 14 del PGAF nel comune di Cassino															
Area di saggio n.		1	Coordinate: S.R. UTM ED50 33N			Tipologia bosco: bosco a prevalenza assoluta di conifere - PINI MEDITERRANEI									
Superf. particelle (ha)		34.00	Nord	4586821		Vegetazione protetta: non rilevate specie protette									
Superf. area di saggio (mq)		5740	Est	405898		Area protetta: non inclusa									
Diametro (in cm)	Area basimetrica (in cmq)	Area basimetrica (in mq)	Piante rilasciate												
			N° piante	G classe diam.	pini	querce	orniello	aceri	altro						
5	19.63	0.0020	0	0.0000	0	0	0	0	0						
10	78.50	0.0079	11	0.0864	0	7	2	0	2						
15	176.63	0.0177	4	0.0707	0	3	0	1	0						
20	314.00	0.0314	20	0.6280	17	3	0	0	0						
25	490.63	0.0491	29	1.4228	29	0	0	0	0						
30	706.50	0.0707	38	2.6847	38	0	0	0	0						
35	961.63	0.0962	30	2.8849	30	0	0	0	0						
40	1256.00	0.1256	29	3.6424	29	0	0	0	0						
45	1589.63	0.1590	17	2.7024	17	0	0	0	0						
50	1962.50	0.1963	5	0.9813	5	0	0	0	0						
55	2374.63	0.2375	4	0.9499	4	0	0	0	0						
60	2826.00	0.2826	2	0.5652	2	0	0	0	0						
65	3316.63	0.3317	1	0.3317	1	0	0	0	0						
70	3846.50	0.3847	0	0.0000	0	0	0	0	0						
75	4415.63	0.4416	0	0.0000	0	0	0	0	0						
80	5024.00	0.5024	0	0.0000	0	0	0	0	0						
85	5671.63	0.5672	0	0.0000	0	0	0	0	0						
			190.00	16.95	172.00	13.00	2.00	1.00	2.00						
					90.53%	6.84%	1.05%	0.53%	1.05%						
METODO DI CUBATURA															
DATI TECNICI															
	DIAMETRO (cm)	AREA BASIMETRICA (mq)	ALTEZZA (m)	VOLUME (mc)	PESO (kg)	DATI TECNICI DELL'AREA DI SAGGIO		DATI TECNICI RIFERITI ALL'ETTARO		DATI TECNICI SUPERFICIE PARTICELLA					
ALBERO MODELLO	33.71	0.08921	16.00	0.67635068	642.53	N° piante	190.00	331.01	11254.36						
						N° ceppaie	0.00	0.00	0.00						
						Area									
						Basimetrica	16.9501	29.53	1004.01						
						Volume	0.00	206.98	7037.46						

Rilevamento area di saggio: Bosco Vandra P.F. n. 14 del PGAF nel comune di Cassino															
Area di saggio n.		1	Coordinate: S.R. UTM ED50 33N			Tipologia bosco: bosco a prevalenza assoluta di conifere - PINI MEDITERRANEI									
Superf. particelle (ha)		34.00	Nord	4586821			Vegetazione protetta: non rilevate specie protette								
Superf. area di saggio (mq)		5740	Est	405898			Area protetta: non inclusa								
Diametro (in cm)	Area basimetrica (in cmq)	Area basimetrica (in mq)	Piante da abbattersi												
			N° piante	G classe diam.	pin	querce	orniello	aceri	altro						
5	19.63	0.0020	0	0.0000	0	0	0	0	0						
10	78.50	0.0079	0	0.0000	0	0	0	0	0						
15	176.63	0.0177	0	0.0000	0	0	0	0	0						
20	314.00	0.0314	3	0.0942	3	0	0	0	0						
25	490.63	0.0491	8	0.3925	8	0	0	0	0						
30	706.50	0.0707	17	1.2011	17	0	0	0	0						
35	961.63	0.0962	12	1.1540	12	0	0	0	0						
40	1256.00	0.1256	9	1.1304	9	0	0	0	0						
45	1589.63	0.1590	1	0.1590	1	0	0	0	0						
50	1962.50	0.1963	1	0.1963	1	0	0	0	0						
55	2374.63	0.2375	0	0.0000	0	0	0	0	0						
60	2826.00	0.2826	0	0.0000	0	0	0	0	0						
65	3316.63	0.3317	0	0.0000	0	0	0	0	0						
70	3846.50	0.3847	0	0.0000	0	0	0	0	0						
75	4415.63	0.4416	0	0.0000	0	0	0	0	0						
80	5024.00	0.5024	0	0.0000	0	0	0	0	0						
85	5671.63	0.5672	0	0.0000	0	0	0	0	0						
			51.00	4.33	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
					100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
METODO DI CUBATURA															
DATI TECNICI															
	DIAMETRO (cm)	AREA BASIMETRICA (mq)	ALTEZZA (m)	VOLUME (mc)	PESO (kg)	DATI TECNICI DELL'AREA DI SAGGIO		DATI TECNICI RIFERITI ALL'ETTARO		DATI TECNICI SUPERFICIE PARTICELLA					
ALBERO MODELLO	32.88	0.08485	11.00	0.44376987	421.58	N° piante	51.00	88.85		3020.91					
						N° ceppaie	0.00	0.00		0.00					
						Area									
						Basimetrica	4.3273	7.54		256.32					
						Volume	0.00	42.82		1455.74					

Rilevamento area di saggio: Bosco Vandra P.F. n. 14 del PGAF nel comune di Cassino															
Area di saggio n.		2	Coordinate: S.R. UTM ED50 33N			Tipologia bosco: bosco a prevalenza assoluta di conifere - PINI MEDITERRANEI									
Superf. particelle (ha)		34.00	Nord	4587016		Vegetazione protetta: non rilevate specie protette									
Superf. area di saggio (mq)		4980	Est	405645		Area protetta: non inclusa									
Diametro (in cm)	Area basimetrica (in cmq)	Area basimetrica (in mq)	Piante rilasciate												
			N° piante	G classe diam.	pini	querce	orniello	aceri	altro						
5	19.63	0.0020	13	0.0255	0	4	9	0	0						
10	78.50	0.0079	42	0.3297	0	36	6	0	0						
15	176.63	0.0177	27	0.4769	0	27	0	0	0						
20	314.00	0.0314	18	0.5652	0	18	0	0	0						
25	490.63	0.0491	5	0.2453	5	0	0	0	0						
30	706.50	0.0707	35	2.4728	35	0	0	0	0						
35	961.63	0.0962	35	3.3657	35	0	0	0	0						
40	1256.00	0.1256	20	2.5120	20	0	0	0	0						
45	1589.63	0.1590	15	2.3844	15	0	0	0	0						
50	1962.50	0.1963	15	2.9438	15	0	0	0	0						
55	2374.63	0.2375	5	1.1873	5	0	0	0	0						
60	2826.00	0.2826	0	0.0000	0	0	0	0	0						
65	3316.63	0.3317	0	0.0000	0	0	0	0	0						
70	3846.50	0.3847	0	0.0000	0	0	0	0	0						
75	4415.63	0.4416	0	0.0000	0	0	0	0	0						
80	5024.00	0.5024	0	0.0000	0	0	0	0	0						
85	5671.63	0.5672	0	0.0000	0	0	0	0	0						
			230.00	16.51	130.00	85.00	15.00	0.00	0.00						
					56.52%	36.96%	6.52%	0.00%	0.00%						
METODO DI CUBATURA															
DATI TECNICI															
	DIAMETRO (cm)	AREA BASIMETRICA (mq)	ALTEZZA (m)	VOLUME (mc)	PESO (kg)	DATI TECNICI DELL'AREA DI SAGGIO		DATI TECNICI RIFERITI ALL'ETTARO		DATI TECNICI SUPERFICIE PARTICELLA					
ALBERO MODELLO	30.24	0.07178	16.00	0.54502411	517.77	N° piante	230.00	461.85	15702.81						
						N° ceppaie	3.00	6.02	204.82						
						Area Basimetrica	16.5086	33.15	1127.09						
						Volume	0.00	231.53	7872.10						

Rilevamento area di saggio: Bosco Vandra P.F. n. 14 del PGAF nel comune di Cassino															
Area di saggio n.		2	Coordinate: S.R. UTM ED50 33N			Tipologia bosco: bosco a prevalenza assoluta di conifere - PINI MEDITERRANEI									
Superf. particelle (ha)		34.00	Nord	4587016			Vegetazione protetta: non rilevate specie protette								
Superf. area di saggio (mq)		4980	Est	405645			Area protetta: non inclusa								
Diametro (in cm)	Area basimetrica (in cmq)	Area basimetrica (in mq)	Piante da abbattersi												
			N° piante	G classe diam.	pin	querce	orniello	aceri	altro						
5	19.63	0.0020	4	0.0079	0	0	4	0	0						
10	78.50	0.0079	25	0.1963	0	14	11	0	0						
15	176.63	0.0177	19	0.3356	0	11	8	0	0						
20	314.00	0.0314	20	0.6280	16	4	0	0	0						
25	490.63	0.0491	13	0.6378	13	0	0	0	0						
30	706.50	0.0707	0	0.0000	0	0	0	0	0						
35	961.63	0.0962	9	0.8655	9	0	0	0	0						
40	1256.00	0.1256	0	0.0000	0	0	0	0	0						
45	1589.63	0.1590	6	0.9538	6	0	0	0	0						
50	1962.50	0.1963	4	0.7850	4	0	0	0	0						
55	2374.63	0.2375	0	0.0000	0	0	0	0	0						
60	2826.00	0.2826	0	0.0000	0	0	0	0	0						
65	3316.63	0.3317	0	0.0000	0	0	0	0	0						
70	3846.50	0.3847	0	0.0000	0	0	0	0	0						
75	4415.63	0.4416	0	0.0000	0	0	0	0	0						
80	5024.00	0.5024	0	0.0000	0	0	0	0	0						
85	5671.63	0.5672	0	0.0000	0	0	0	0	0						
			100.00	4.41	48.00	29.00	23.00	0.00	0.00						
					48.00%	29.00%	23.00%	0.00%	0.00%						
METODO DI CUBATURA															
DATI TECNICI															
	DIAMETRO (cm)	AREA BASIMETRICA (mq)	ALTEZZA (m)	VOLUME (mc)	PESO (kg)	DATI TECNICI DELL'AREA DI SAGGIO		DATI TECNICI RIFERITI ALL'ETTARO		DATI TECNICI SUPERFICIE PARTICELLA					
ALBERO MODELLO	23.70	0.04410	11.00	0.23273426	221.10	N° piante	100.00	200.80		6827.31					
						N° ceppaie	0.00	0.00		0.00					
						Area									
						Basimetrica	4.4097	8.85		301.07					
						Volume	0.00	49.12		1669.93					

Rilevamento area di saggio: Bosco Vandra P.F. n. 14 del PGAF nel comune di Cassino															
Area di saggio n.		3	Coordinate: S.R. UTM ED50 33N			Tipologia bosco: bosco a prevalenza assoluta di conifere - PINI MEDITERRANEI									
Superf. particelle (ha)		34.00	Nord	4586711			Vegetazione protetta: non rilevate specie protette								
Superf. area di saggio (mq)		4120	Est	405343			Area protetta: non inclusa								
Diametro (in cm)	Area basimetrica (in cmq)	Area basimetrica (in mq)	Piante rilasciate												
			N° piante	G classe diam.	pin	querce	orniello	aceri	altro						
5	19.63	0.0020	12	0.0236	0	12	0	0	0						
10	78.50	0.0079	9	0.0707	0	9	0	0	0						
15	176.63	0.0177	7	0.1236	0	7	0	0	0						
20	314.00	0.0314	0	0.0000	0	0	0	0	0						
25	490.63	0.0491	16	0.7850	16	0	0	0	0						
30	706.50	0.0707	52	3.6738	52	0	0	0	0						
35	961.63	0.0962	27	2.5964	27	0	0	0	0						
40	1256.00	0.1256	24	3.0144	24	0	0	0	0						
45	1589.63	0.1590	7	1.1127	7	0	0	0	0						
50	1962.50	0.1963	5	0.9813	5	0	0	0	0						
55	2374.63	0.2375	4	0.9499	4	0	0	0	0						
60	2826.00	0.2826	0	0.0000	0	0	0	0	0						
65	3316.63	0.3317	0	0.0000	0	0	0	0	0						
70	3846.50	0.3847	0	0.0000	0	0	0	0	0						
75	4415.63	0.4416	0	0.0000	0	0	0	0	0						
80	5024.00	0.5024	0	0.0000	0	0	0	0	0						
85	5671.63	0.5672	0	0.0000	0	0	0	0	0						
			163.00	13.33	135.00	28.00	0.00	0.00	0.00						
					82.82%	17.18%	0.00%	0.00%	0.00%						
METODO DI CUBATURA															
DATI TECNICI															
	DIAMETRO (cm)	AREA BASIMETRICA (mq)	ALTEZZA (m)	VOLUME (mc)	PESO (kg)	DATI TECNICI DELL'AREA DI SAGGIO		DATI TECNICI RIFERITI ALL'ETTARO		DATI TECNICI SUPERFICIE PARTICELLA					
ALBERO MODELLO	32.28	0.08179	16.00	0.62042815	589.41	N° piante	163.00	395.63		13451.46					
						N° ceppaie	0.00	0.00		0.00					
						Area Basimetrica	13.3313	32.36		1100.15					
						Volume	0.00	226.16		7689.43					

Rilevamento area di saggio: Bosco Vandra P.F. n. 14 del PGAF nel comune di Cassino															
Area di saggio n.		3	Coordinate: S.R. UTM ED50 33N			Tipologia bosco: bosco a prevalenza assoluta di conifere - PINI MEDITERRANEI									
Superf. particelle (ha)		34.00	Nord	4586711		Vegetazione protetta: non rilevate specie protette									
Superf. area di saggio (mq)		4120	Est	405343		Area protetta: non inclusa									
Diametro (in cm)	Area basimetrica (in cmq)	Area basimetrica (in mq)	Piante da abbattersi												
			N° piante	G classe diam.	pini	querce	orniello	aceri	altro						
5	19.63	0.0020	8	0.0157	0	0	8	0	0						
10	78.50	0.0079	25	0.1963	0	19	6	0	0						
15	176.63	0.0177	23	0.4062	12	11	0	0	0						
20	314.00	0.0314	16	0.5024	16	0	0	0	0						
25	490.63	0.0491	11	0.5397	11	0	0	0	0						
30	706.50	0.0707	6	0.4239	6	0	0	0	0						
35	961.63	0.0962	8	0.7693	8	0	0	0	0						
40	1256.00	0.1256	0	0.0000	0	0	0	0	0						
45	1589.63	0.1590	0	0.0000	0	0	0	0	0						
50	1962.50	0.1963	0	0.0000	0	0	0	0	0						
55	2374.63	0.2375	0	0.0000	0	0	0	0	0						
60	2826.00	0.2826	0	0.0000	0	0	0	0	0						
65	3316.63	0.3317	0	0.0000	0	0	0	0	0						
70	3846.50	0.3847	0	0.0000	0	0	0	0	0						
75	4415.63	0.4416	0	0.0000	0	0	0	0	0						
80	5024.00	0.5024	0	0.0000	0	0	0	0	0						
85	5671.63	0.5672	0	0.0000	0	0	0	0	0						
			97.00	2.85	53.00	30.00	14.00	0.00	0.00						
					54.64%	30.93%	14.43%	0.00%	0.00%						
METODO DI CUBATURA															
DATI TECNICI															
	DIAMETRO (cm)	AREA BASIMETRICA (mq)	ALTEZZA (m)	VOLUME (mc)	PESO (kg)	DATI TECNICI DELL'AREA DI SAGGIO		DATI TECNICI RIFERITI ALL'ETTARO		DATI TECNICI SUPERFICIE PARTICELLA					
ALBERO MODELLO	19.36	0.02942	11.00	0.15671263	148.88	N° piante	97.00	235.44		8004.85					
						N° ceppaie	0.00	0.00		0.00					
						Area									
						Basimetrica	2.8535	6.93		235.48					
						Volume	0.00	39.88		1355.98					

4 – QUADRO TECNICO ECONOMICO

Comune di Cassino			
<i>Intervento straordinario a tutela della pubblica e privata incolumità di messa in sicurezza e riqualificazione dell'area boscata denominata Bosco Vandra nel comune di Cassino</i>			
Progetto Esecutivo			
Quadro Tecnico Economico			
	Importo a base d'asta soggetto a ribasso		72273.28
IBA2	Compenso per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso		2306.77
IBA3	Totale Complessivo Lavori A		74,580.05
B	Somme a disposizione Amministrazione		
B1	Spese generali e tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi	9,795.20	
B2	Direzione dei lavori e Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità.	3,320.51	
B3	Cassa previdenza (2%)	262.31	
B4	Imprevisti (1,20%)	894.96	
B5	Art. 113 - Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50	745.80	
B6	Per I.V.A. sui lavori (10% di IBA3+B4)	7,458.00	
B7	Per I.V.A. (22% di B1+B2+B3)	2,943.17	
TB	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione		25,419.95
ICO	SOMMA TOTALE INTERVENTO		100,000.00

Fiuggi 05 FEBBRAIO 2022

IL PROFESSIONISTA

DR. FOR. GIOVANNI LUDOVICI

