

PROGETTO ESECUTIVO - RELAZIONE TECNICA

Ripristino del potenziale forestale danneggiato da avversità
atmosferica del 5 marzo 2015 – lotto 2 – Comune di Stazzema
CUP ARTEA 715735



Nicola Chiarini Dottore Agronomo

Via del Palazzo n.30 – 55047 Seravezza – tel.0584/757516

P.IVA 01943570463 – cell.347/7688155 C.F. CHRNCL78P25G628E



PREMESSA

I sottoscritto Dott. Nicola Chiarini Agronomo sono stato incaricato dall'Ing. Vettori, Responsabile del Servizio LL.PP. dell'Unione dei Comuni della Versilia di redarre progetto esecutivo per la ricostituzione del potenziale forestale danneggiato da avversità atmosferica del 5 Marzo 2015 nel Comune di Stazzema. Il presente progetto è finanziato su fondi comunitari regolamento UE n. 1305/2013 denominato Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014/2020 nella sottomisura 8.4 avente come finalità il Sostegno al ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici - per l'annualità 2015.

L'intervento ha come obiettivo la ricostituzione del potenziale forestale del bosco danneggiato da calamità naturali al fine di ricostituirne la funzionalità e permetterne nuovamente lo svolgimento di tutte le funzioni a cui era destinato (principalmente protezione del suolo dall'erosione, protezione della qualità delle risorse idriche, fissazione e stoccaggio della CO₂) favorendo il miglioramento della funzionalità degli ecosistemi forestali con l'obiettivo di "contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici".

L'obiettivo è quello di ricreare le condizioni edafiche ottimali per un migliore sviluppo di vegetazione latifolia a ridotto sviluppo epigeo compatibile con i luoghi ove le condizioni stagionali non abbiano già favorito il ripristino di condizioni forestali soddisfacenti.

Il progetto definitivo sviluppa quanto già previsto nel progetto preliminare presentato a bando ARTEA su Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014/2020 nella sottomisura 8.4 con domanda DUA n.2016PSRINDV00000940097604660460280105 e individuato con il codice CUP ARTEA 715735.

1.0 - INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 - INTRODUZIONE AGLI AREALI FORESTALI DELLA VERSILIA E CENNI STORICI

L'indagine del territorio di competenza del progetto è stata effettuata facendo riferimento a strumenti normativi (Piano strutturale Comune di Stazzema) e opere documentali descrittive dei nostri areali, come ad esempio l'Inventario Forestale Regionale oltre che dalle necessarie indagini di campo sia a livello flogistico che arboreo così da inquadrare anche gli aspetti fitosociologici e determinare così le future dinamiche naturali dei boschi oggetto di intervento.

Il P.I.T. individua tre sistemi territoriali:

- il sistema territoriale dell'Appennino;
- il sistema territoriale dell'Arno;
- il sistema territoriale della Costa e dell'Arcipelago.

Il Comune di Stazzema viene fatto appartenere al sistema territoriale della Costa e dell'Arcipelago e nel sistema di paesaggio delle Alpi Apuane. La Versilia è considerata dal PIT un ambito territoriale a se stante, con caratteristici e distintivi parametri storici, geografici e morfologici che ne caratterizzano l'areale.

La Versilia nel suo insieme è caratterizzata da cenosi forestali derivanti dagli ormai millenari interventi antropici susseguenti la colonizzazione etrusca prima e Romana poi, che hanno determinato fortemente la connotazione del nostro territorio.

Il Comune di Stazzema ricade nell'ambito della Versilia ed è compreso all'interno della fascia costiera toscana avendo però relazioni di continuità morfologica e funzionale con il territorio apuano montano e con il sistema delle pinete litoranee.

I castagneti assieme alle pinete a *Pinus pinaster*, rappresentano comunque la cenosi forestale più diffusa nella nostra zona pedemontana e si ritrovano a partire da una quota minima di circa 50 m s.l.m., sin dai comuni costieri della Versilia, diffondendosi poi sino alle pendici delle Apuane per le rispettive quote altimetriche a circa 700/800 m sl.m..

Fonti bibliografiche, riportate nel P.S. del Comune di Stazzema, mostrano che il paesaggio agrario dell'Alta Versilia, almeno a partire dal 1500, era strettamente collegato alla presenza degli insediamenti intorno ai quali si sviluppava un anello in cui venivano coltivati i prodotti di prima necessità per la famiglia come cereali ed ortaggi; esterno a questo era presente un secondo anello di castagni, anche questi essenziali per l'alimentazione, poi c'erano i boschi, importanti per l'approvvigionamento del legname, ed infine, sulle sommità dei monti, c'erano gli alpeggi, nelle cui praterie venivano portati gli animali a pascolare in estate.

Dall'analisi storica emerge palesemente una economia di sussistenza basata sull'autoconsumo e sull'uso collettivo di alcune risorse (usi civici).

Il castagno rivestiva una particolare importanza nell'economia della vita quotidiana in quanto il frutto, o meglio la farina, costituiva la base dell'alimentazione, il legno era essenziale sia come fonte di energia (per ardere) sia per materiale da costruzione e le frasche venivano usate come

foraggio e lettiera per il bestiame. Per diminuire i fenomeni erosivi, quando si disboscava, per mettere a coltura o per sostituire il bosco con un novellato di castagni da frutto, venivano praticati terrazzamenti e ciglionamenti.

Il territorio, di tipo montuoso, caratterizzato da pendii assai scoscesi, è stato utilizzato da sempre per la coltivazione del castagno, che in molti luoghi era stato sostituito ai boschi misti autoctoni; riferimenti alla composizione dei quali si riscontra anche nei toponimi, ad esempio Farnocchia (farnia, quercia).

Nelle aree coltivate delle stazzemesi, per ragioni pedoclimatiche erano invece scarsamente presenti la vite, l'olivo ed il grano, mentre diffuse erano segale e panico.

Consistente era l'allevamento delle pecore e meno dei bovini, mentre quello delle capre è sempre stato assente o scarsamente attuato a causa della loro voracità che poteva distruggere il bosco.

La protezione del patrimonio boschivo e delle selve avveniva comunque attraverso il divieto di pascolamento e l'istituzione di bandite nei periodi di germinazione e fruttificazione, oltre che attraverso la regolamentazione del taglio dei boschi e della produzione di carbone (cit. Piano Strutturale Comune di Stazzema)

Attualmente il castagneto si ritrova in due tipi distinti di coltura, ovvero da frutto (ormai in abbandono) o come ceduo invecchiato. Le due forme di governo, a causa dell'abbandono avvenuto nei decenni post guerre, non sono più correttamente identificabili e reperibile in forma pura, ma tendono a forme variamente consociate e rappresentanti spesso la degradazione di "selve castanili preesistenti".

Le colture da frutto, ormai molto rare e mantenute soltanto in piccole zone delle località di Pomezzana, Farnocchia e Pruno, sono, sul resto del territorio comunale, quasi totalmente abbandonate e avviate ad una inevitabile involuzione (Benvenuti, 1975).

1.2 - CARATTERISTICHE E FUNZIONI DEL BOSCO MONTANO

Il bosco di montagna è da ritenersi un bene sociale, multifunzionale e che esplica i suoi benefici sull'intero ambiente a vantaggio della collettività e non da intendersi solamente come patrimonio economico-forestale.

Le foreste di montagna assolvono oggi giorno, in gran parte del territorio montano nazionale, a diverse funzioni, che si possono ricondurre a:

- stabilizzazione degli scivolamenti superficiali;
- riduzione dell'erosione,
- protezione contro la caduta di massi e controllo di lave torrentizie;
- controllo delle slavine (non nei nostri areali)

Gli effetti benefici del manto forestale non si limitano alle sole zone montane, ma si estendono sino alle aree pianeggianti, contribuendo a regimare il deflusso idrico, a mitigare il clima e la qualità dell'aria.

Le foreste di montagna assumono infine ovvie e importanti valenze naturalistiche e culturali in quanto sono la matrice di molti paesaggi favorendo l'evoluzione dei territori in seguito all'impiego dei prodotti derivati quali, legname per usi energetici, legname da opera e prodotti secondari.

Nei nostri areali, come già detto, la svantaggiata morfologia del territorio e le difficoltà operative in sede di utilizzazione ne hanno limitato la produttività, soprattutto dal post guerra, quando con l'economia attuale ha preso forte incidenza il costo della manodopera e la sicurezza sui luoghi di lavoro anche di tipo temporanei, impedendone di fatto la nascita e lo sviluppo di economie locali legate alle biomasse e alle filiere del legname da opera.

In Versilia lo sviluppo di una filiera "legno-energia" di fatto non ha mai preso piede e anche gli attuali tentativi di valorizzazione energetica dei boschi non sta incontrando favori ne in termini economici ne in termini di utilizzazione da parte dell'utente finale, che resta ancora molto legato alle comodità di impiego di fonti derivate dal petrolio o gas naturale.

La distribuzione, la composizione e la struttura delle foreste dei nostri areali è tuttavia solo marginalmente determinata dai fattori naturali ed ecologici o dalle esigenze delle singole specie, ma deriva dalle ormai millenarie trasformazioni che hanno profondamente alterato e modificato la struttura del bosco, contribuendo alla composizione degli attuali popolamenti forestali.

Gli interventi antropici hanno:

- eliminato vaste porzioni di foresta;
- modificato la composizione naturale:
 - favorendo alcune specie (castagno);
 - riducendone o "eliminandone" altre;
- modificato la naturale struttura del bosco sia in seguito a utilizzazioni, sia attraverso cure colturali come nel caso del castagneto da frutto;

In conseguenza dell'azione dell'uomo, le foreste attualmente presenti hanno, nella maggior parte dei casi, caratteristiche strutturali sensibilmente diverse e semplificate rispetto alle foreste originarie.

Con le profonde trasformazioni economiche e sociali che hanno interessato le zone montane negli ultimi decenni, sono avvenute evidenti trasformazioni nel paesaggio montano. Infatti, con la riduzione dell'attività e pressione antropica i processi naturali hanno riacquisito prevalenza e si possono osservare processi di successione secondaria che stanno trasformando molte foreste, un tempo fortemente utilizzate e antropizzate (paesaggio culturale), in foreste più naturali.

Le foreste di montagna sono sottoposte a naturali dinamiche che più o meno lentamente modificano il territorio, come l'accrescimento di alberi o l'insediamento di nuove specie. Diversamente, avvengono eventi che, seppur naturali, determinano trasformazioni molto rapide, come avvenuto con l'evento del 5 marzo 2015 che ha determinato il crollo a terra di gran parte della foresta.

Tendenzialmente l'ecosistema "foresta di montagna", in assenza di questi disturbi veloci, provocati dall'attività antropica o da eventi naturali (uragano), è un ecosistema stabile. La stabilità, dal punto di vista ecologico, può essere definita come la capacità di un ecosistema di rimanere nelle condizioni esistenti o di ritornare a quest'ultime dopo un disturbo.

Importanti componenti degli ecosistemi e caratterizzanti i sistemi biologici nel loro ampio complesso sono la resilienza e la resistenza agli stress.

Nel caso dell'uragano del 5 marzo 2015, la resistenza è stata evidentemente superata dalla forza dell'evento, ma permane un ampio grado di resilienza che determina la naturale capacità dell'ecosistema di riacquistare idonee condizioni ecologiche dopo il disturbo.

I fattori che provocano il crollo dei popolamenti forestali sono comunque disturbi naturali, che modificando la struttura dell'ecosistema, della comunità o della popolazione, ne determinano di fatto la normale evoluzione, generando nuove condizioni ecologiche e nuovi adattamenti, anche di tipo genetico che si traducono nei normali adattamenti evolutivi che mette in atto la natura.

Quando invece il disturbo naturale interessa l'uomo o le sue attività, il disturbo stesso non si intende più come tale ma diventa "pericolo" naturale perché la nostra visione, limitata ad un arco temporale di poche decine di anni, non ha la capacità di attesa e di resilienza che di fatto possiede la natura.

In considerazione di quanto sinora riportato, ovvero di un approccio più naturalistico anziché puramente selvicolturale, ma soprattutto multifunzionale che le foreste di montagna stanno assumendo, risulta oggi necessario ripensare, in particolare modo dopo l'evento calamitoso del 5 marzo, ad un ruolo più "moderno" anche delle nostre foreste.

La nuova gestione deve quindi mirare ad una valenza naturalistica e solo ove possibile anche selvicolturale più classica, facendo assumere alla foresta soprattutto un ruolo protettivo, svolto nei confronti degli abitati, delle opere o delle infrastrutture antropiche presenti.

Il ruolo protettivo che assume la foresta è assolutamente rilevante e anche in vari studi e manuali sviluppati per favorire la gestione delle foreste di "montagna alpina" (Valle d'Aosta, Piemonte, Svizzera) e quindi in realtà più simili a quelle delle Alpi Apuane rispetto a quelle appenniniche del centro della Toscana, tale ruolo è assai ben descritto e preso in forte considerazione quando si deve operare all'interno di foreste che hanno subito danneggiamenti da venti, tempeste o slavine.

Una prima modalità di protezione (funzione di protezione generica o indiretta) è quella che la foresta svolge nei confronti della conservazione del suolo dall'erosione diffusa o incanalata, ed è svolta da tutti i popolamenti forestali qualunque sia la giacitura, la struttura o la composizione.

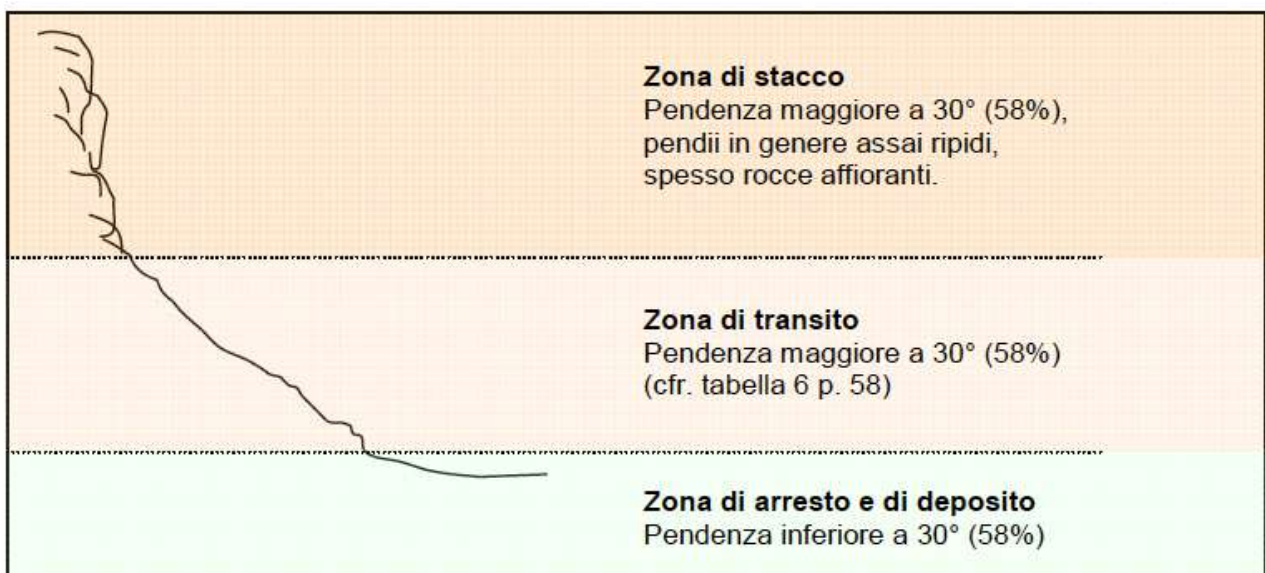
Il ruolo di foresta di protezione diviene oggi quindi rilevante per tutte le foreste che negli ultimi decenni hanno perso il ruolo prettamente produttivo, generalmente assolto in passato come anche nel caso dei castagneti abbandonati.

La funzione di protezione diretta è svolta nei confronti dei pericoli naturali quali valanghe (non nei nostri areali), caduta massi, scivolamenti superficiali e lave torrentizie; in questo caso la foresta agisce sia impedendo il verificarsi dell'evento sia mitigandone l'effetto.

A seguito dell'evento del 5 marzo 2015, che ha determinato il crollo a terra, anche della quasi totalità del soprassuolo, è evidente che vi siano situazioni di pericolo collegate a:

- innesco di fenomeni erosivi dovuti alle acque di scorrimento superficiale;
- scivolamenti per infiltrazione di acque nelle zone di sollevamento o frantumazione del suolo circostante le ceppaie;
- caduta massi per rotolamento nel caso di specifiche caratteristiche del suolo e della giacitura della roccia. Anche l'azione del gelodisgelo agevolano l'instabilità delle pareti o degli affioramenti rocciosi favorendone la caduta verso valle.

Senza entrare eccessivamente nel dettaglio, che esula dalla progettazione del presente progetto, si possono riassumere le zone interessate dalla caduta massi in tre fasce distinte, quali zona di distacco, zona di transito e zona di deposito.



Per semplificare occorre tenere in considerazione che anche semplici affioramenti rocciosi, se posti in aree con inclinazioni superiori a 30°, possono rotolare a valle. Le radici delle piante possono aiutare a contenere il fenomeno stabilizzando il terreno. In caso di ribaltamento degli alberi, i massi prima bloccati dall'apparato radicale, possono poi rotolare verso valle essendo

liberati dal crollo della pianta. I processi sono poi favoriti dall'orientamento sfavorevole della stratificazione, dalla scistosità e dalla fratturazione della massa rocciosa.

Dopo questa fase di distacco ne segue poi una di transito e una di deposito. I massi rotolano (zona di transito) se il versante ha inclinazioni comprese tra 30° e 35°, oltre le quali invece possono rimbalzare con traiettorie e dinamiche di difficile previsione. Ovviamente la capacità delle piante di ostacolare il transito dei massi è fortemente influenzata dalla loro dimensione. All'aumentare del volume dei massi diminuisce la capacità degli alberi di piccolo diametro di formare una barriera efficace. Con valori di inclinazione inferiori a 25°, i massi tendono quindi a perdere energia cinetica e pertanto a fermarsi.

I massi, durante la fase di rotolamento, che assume la massima velocità dopo circa 40 m di caduta senza urti (condizioni ideali sperimentali), dissipano generalmente la loro energia urtando, in condizioni reali, contro vari ostacoli. Quindi anche su pendenze comprese tra 25°(45%) e 30°(58%) i massi si fermano in genere entro breve distanza.

Anche se risultano più efficaci le piante in piedi, pure il legno morto al suolo aumentando la rugosità del versante, favorisce l'arresto definitivo dei massi. La scelta di lasciare il materiale in bosco quindi è anche mirato alla protezione che lo stesso svolge. Nel caso della gestione delle aree dissestate dall'evento del 5 marzo occorre inoltre porre particolare attenzione e riflessione sulle modalità di esbosco; preferire metodi poco impattanti e ove l'esbosco non sia economicamente sostenibile (valore di macchiato positivo) valutare il rilascio delle piante in bosco.

Dal momento che nella zona di deposito il movimento dei blocchi passa dal rimbalzo allo scivolamento o al rotolamento, l'effetto del legno al suolo è particolarmente forte; inoltre i tronchi non sramati sono più efficaci di quelli privati dei rami.

Analogamente a quanto avviene nel caso di caduta di sassi, sui terreni ripidi e lungo i crinali anche le ceppaie sradicate, i tronchi o parte di essi possono svincolarsi dal loro ancoraggio, scivolando, rotolando o rimbalzando verso valle (Supporto decisionale in caso di danni alle foreste provocati da tempesta - Manuale relativo ai danni da tempesta 2008, parte 3 - Ufficio federale dell'ambiente UFAMBerna, 2008)

Come visto quindi in precedenza, mentre nel caso della protezione dalla caduta massi, il ruolo delle piante è comunque generalmente elevato e quindi auspicabile, non si può dire lo stesso nel caso di frane profonde (< 10 m) (rilevabili dagli strumenti P.A.I), per le quali le piante non assolvono praticamente a vantaggi rilevanti, se non quelli riconducibili alla riduzione della velocità di scorrimento delle acque e alla capacità di infiltrazione dell'acqua all'interno del suolo, localmente condizionata dagli apparati radicali delle piante.

In aree caratterizzati da questi dissesti (frane profonde), è stato però rilevato che, nonostante le piante non assolvano a specifiche funzioni di trattenimento dello strato in movimento, il peso e la dimensione degli alberi non è rilevante né in termini di carico gravante sul versante né sulla sua stabilità (Regione Autonoma Valle d'Aosta - Regione Piemonte, 2006 - SELVICOLTURA NELLE FORESTE DI PROTEZIONE - Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e in Valle d'Aosta).

Altri studi valutano che, per quanto riguarda gli effetti negativi dovuti all'interazione fisico-meccanica tra suolo e vegetazione, la vegetazione stessa possa gravare sul versante con una pressione stimabile intorno a 2,45 kN/mq. Diversi autori (Gray, 1973; Green-wood et al., 2004; Preti & Dani, 2009) ribadiscono che il sovraccarico da coltre boschiva è da considerarsi prettamente destabilizzante solo per pendenze uguali o superiori a 45°. Al di sotto di questo valore di acclività il sovraccarico agisce come elemento stabilizzante, consolidando il versante o, comunque, fungendo da agente passivo privo di reale influenza. Altri autori (Scheidegger, 1961; Swanston, 1969; Hsi & Nath, 1970; Brown & Sheu, 1975) svolgendo studi su versanti sui quali la vegetazione è esposta a forti raffiche di vento, che si traducono nella trasmissione di sforzi dinamici al pendio, hanno infine valutato che solo per raffiche di 90 km/h vi è un reale incremento di carico torcente al suolo da parte del fusto.

Nei boschi di protezione o nelle aree interessate da danni da tempesta, la produzione di legname non deve quindi essere l'obiettivo prioritario. Anche nei vari casi studio citati, sia Svizzeri che in quello della Regione Autonoma Valle d'Aosta e Regione Piemonte, il legname abbattuto da eventi meteorologici avversi, se non facilmente esboscabile, viene rilasciato in foresta.

Gli alberi abbattuti vanno quindi esboscati a patto che ci siano condizioni favorevoli:

- dal punto di vista economico (prezzo di macchiatico positivo);
- dal punto di vista della stabilità del popolamento (l'esbosco non deve provocare dei danni diretti e/o indiretti al popolamento);
- per prevenire attacchi di insetti scolitidi;
- per diminuire il rischio d'incendio (ininfluente nel caso del castagneto)

Riguardo quest'ultimo aspetto, da fonti bibliografiche si è potuto rilevare che in una classe di rischio di incendio, che va da 1 a 10, il castagneto ha rischio 2 e quindi estremamente moderato (1996 Associazione Oikos; Gli Incendi boschivi - Dr.ssa Maria Carolina Di Maio Direttore Riserve Naturali Provincia Reg.le Ragusa)

2.0 - INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E STATO ATTUALE DELLE AREE

2.1 - TIPOLOGIA DEI BOSCHI

La tipologia dei boschi del castagno in Toscana e la loro attuale evoluzione e tendenza alla naturalizzazione è stata definitivamente influenzata dall'abbandono dei territori montani sin da primi anni del 900 e consolidatosi poi nel post seconda guerra mondiale (GIORGI -1960).

Man mano che la coltura da frutto e da legno cadeva in disuso, la superficie a castagneti hanno subito un naturale processo evolutivo.

Oltre all'abbandono, hanno concorso al degrado del castagneto due importanti avversità bioetiche, il mal dell'inchiostro, provocato dal fungo *Phytophthora cambivora* e il cancro corticale, provocato dal fungo *Cryphonectria* (= *Endothia*) parassitica. Mentre per il cancro corticale, dopo una iniziale fase virulenta ne è susseguita una più ipovirulenta per lo sviluppo di ceppi ipovirulenti, il mal dell'inchiostro ha mantenuto, seppur incontra in vari periodi fasi di recrudescenza che provocano la morte di ceppaie isolate o a gruppi. In tal caso un approccio è quello di rinfoltire le radure che si formano con specie diverse dal castagno, come frassino, cerro, rovere o altre adatte alle varie stazioni ecologiche.

La tipologia del Castagneto rintracciabile più frequentemente nel Comune di Stazzema, e nello specifico anche nelle aree di Farnocchia/Calcaferro/Pomezzane, è riconducibile al tipo "Castagneto neutrofilo su rocce calcaree e scisti marnosi della sotto variante [A] - Castagneto su rocce calcaree dure - (I Tipi Forestali - Boschi e Macchie della Toscana).

In altre aree del territorio Stazzemese si rintraccia invece la tipologia "Castagneto ceduo igroeutrofilo e sciafilo" oppure "Castagneto acidofilo mesoigrofilo".

Meno frequente, se non nelle stazioni a più bassa quota o in altri areali della Versilia litoranea, il "Castagneto termofilo".

Castagneto neutrofilo su rocce calcaree e scisti marnosi (I Tipi Forestali - Boschi e Macchie della Toscana)

Risulta essere un Castagneto da frutto di modesta statura con sottobosco a graminacee e spesso a tappeto compatto di *Brachypodium rupestre*, con carpino nero specialmente negli avvallamenti freschi.

Questo tipo rappresenta una condizione di massima tolleranza del castagno alla natura calcarea e spesso argillosa del suolo.

Dopo l'abbandono della coltura da frutto i popolamenti di questo tipo tendono ad essere rapidamente sostituiti dal carpino nero; in effetti i boschi ancora osservabili si trovano a piccoli gruppi dispersi fra gli ostrieti con vecchi esemplari deperienti di castagno.

Si tratta di soprassuoli antropizzati instabili i cui boschi potenziali apparterrebbero probabilmente all'alleanza *Crataego levigatae-Quercion cerridis* Arrigoni 1996 .

Sottotipi e varianti

Bisogna distinguere due Sottotipi fondamentalmente diversi:

- A Castagneti su rocce calcaree dure

- B Castagneti su scisti arenaceo-argillosi (rocce miste di tipo flyschioide)

Localizzazione

Sottotipo A : Apuane, Montagnola Senese, Lucchesia.

Sottotipo B :Principalmente sul versante adriatico, in Mugello e qua e là nel resto dell'Appennino sui rilievi arenaceo-argillosi.

Il castagneto è presente su suoli molto evoluti (terre rosse) anche se decapitati e brunificati in superficie, compatti, più o meno profondi, neutro-subacidi, quasi privi di calcare libero nel sottotipo [A] con fascia climatica a temperatura media annua compresa fra 10° e 15° e precipitazioni medie annue superiori a 1.000 mm ed estive comprese fra 150 e 200 millimetri., con innevamento modesto e di breve durata.

Anche l'inventario regionale indica che in questi castagneti sono necessarie continue pratiche colturali spinte ai limiti delle esigenze edafiche, che se non condotte determinano l'abbandono e il degrado del castagneto, con tendenze evolutive alla Ceretta mesoxerofila.

Oggi la fase che è più frequentemente rilevabile fitosociologicamente è la rapida ed invadente evoluzione all'ostrieto.

Questi castagneti sono conservabili con produzioni fruttifere solo a patto di molte cure e di fatti, anche nell'inventario regionale indica come praticabile solo ai fini della conservazione della tradizione, delle cultivar o per esigenze paesaggistiche. *E' da notare che l'invasione del carpino nero è spesso tenuta a freno dal cotico delle graminacee: pertanto, ogni azione selvicolturale (recupero del castagneto, ceduzione), può portare a scarificazioni del cotico di cui il carpino nero, poi, approfitta per insediare il proprio novellame.* (cit. I Tipi Forestali - Boschi e Macchie della Toscana).

Castagneti cedui igroeutrofilo e sciafili (Rubo hirti-Castanetum sativae Arrigoni et Viciani 1998)

Questa associazione si caratterizza per l'abbondante presenza di *Rubus* sp al di sotto di un denso soprassuolo a *Castanea sativa* Miller. Il rovo, superando una certa soglia di copertura (40%), influenza in maniera decisiva l'ecologia della fitocenosi, causando una notevole riduzione della componente erbacea del sottobosco, che risulta impoverita nelle specie più tipiche dei syntaxa superiori e del contingente acidofilo (Arrigoni, 1998; Lombardi et al. 2000; Foggi et al., 2000). Tra le specie più frequenti si ricordano *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Anemone nemorosa* L. e *Teucrium scorodonia* L.

Castagneti acidofili mesoigrofilo (Ilici aquifoli-Quercetum petraeae subass. castanetosum Arrigoni 1997)

Si tratta di un bosco mesoigrofilo acidifico a dominanza di *Castanea sativa* Miller (50%) .

In Versilia è stato individuato durante i sopralluoghi per il presente progetto nel territorio della Versilia in alcune aree esposte a N-W dei versanti dello Stazzemese e Pomeziana, nello specifico anche nell'area di intervento della Buca della Vena / Miniere di Ferro.

Il castagneto acidifico cresce su substrato geologico ad arenarie quarzoso-feldspatiche; lo strato superiore è costituito (Arrigoni, 1997) in prevalenza da *Castanea sativa* Miller e in misura minore da *Fraxinus ornus* L.. È possibile individuare uno strato arboreo secondario nel quale sono abbondanti *Laurus nobilis* L. e *Ilex aquifolium* L., specie in ampio rinnovamento, come testimoniano le percentuali di copertura relativamente alte nello strato inferiore.

Tra le specie definite dall'Autore costanti per l'associazione, si ricordano *Hedera helix* L., *Ruscus aculeatus* L. e *Rubus* sp.pl. (Arrigoni, 1997;1998).

Importante per l'individuazione di questo tipo è stata l'individuazione locale di specie secondarie indicatrici: *Q. cerris*, *Q. pupescens*, *Cytisus scoparius*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus hirtus*, *Erica scoparia*, *E. arborea*, e *Quercus ilex*.

Inoltre, seppur non citata in nessuna associazione, nell'areale delle miniere di ferro a Cardoso, è stata rilevata la presenza di *Gentiana asclepiadea* L., che si rileva frequentemente Alpi e sull'Appennino tosco-emiliano e come rarità sulle Alpi Apuane.

Castagneti termofili (Arbuto unedi-Castanetum sativae Arrigoni et Viciani 1998)

Alle quote inferiori dei versanti sud-orientali, si individuano castagneti termofili subxerici caratterizzati dalla presenza di specie termofile come *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., *Arbutus unedo* L. - Castagneti mesoigrofilo (Symphyto tuberosi-Castanetum sativae Arrigoni et Viciani 1998). Si tratta di antiche selve castanili abbandonate rinvenute lungo vallecole fresche e su substrato prevalentemente carbonatico. Allo strato arboreo può partecipare, a fianco di *Castanea sativa* Miller, *Ostrya carpinifolia* Scop. Le specie caratteristiche presenti sono *Symphytum tuberosum* L., *Lathyrus venetus* (Miller) Vohlf., *Melica uniflora* Retz., *Anemone nemorosa* L. e in sostituzione di *Helleborus bocconeii* Ten. e/o *viridis* L. si indica per il Monte Pisano *Helleborus odorus* Waldst. et Kit.

Ostrieti (Daphno laureolae-Ostryetum carpinifoliae Arrigoni et al. 1997)

Si tratta di boschi cedui con significato di transizione a dominanza di specie caducifoglie termofile quali *Ostrya carpinifolia* Scop. e *Fraxinus ornus* L. (Arrigoni e Bartolini, 1997). Tali tipologie si sviluppano su pendii ripidi e in vallecole fresche e umide con esposizione al quadrante settentrionale, spesso come fasce di transizione tra la lecceta submediterranea e il castagneto.

Accanto alle specie arboree dominanti, si ritrova frequentemente *Castanea sativa* Miller, talvolta *Acer campestre* L. e *Ulmus minor* Miller. *Quercus ilex* L., specie pressoché costante, è confinata agli strati sottostanti, dove sono frequenti specie arboree e arbustive tipiche di ambienti mesofili come *Laburnum anagyroides* Medicus, *Corylus avellana* L., *Ilex aquifolium* L. Nel sottobosco si ritrovano sia specie del contingente termofilo come *Rubia peregrina* L., *Ruscus aculeatus* L., *Tamus communis* L., sia specie tipiche di ambienti maggiormente mesofili come *Daphne laureola* L. (specie caratteristica), *Primula vulgaris* Hudson, *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlff., *Euphorbia amygdaloides* L., *Helleborus odorus* W. et K., *Sanicula europea* L., *Anemone nemorosa* L.

L'analisi fitosociologica della vegetazione ha permesso di individuare le varie associazioni sopra riportate rilevando con indagini di campo le varie specie prevalenti o indicatrici.

In virtù degli interventi antropici e delle caratteristiche pedoclimatiche possiamo sintetizzare che le aree di intervento del Comune di Stazzema sono quasi esclusivamente riconducibili al Castagneto, anche se nelle varie declinazioni di associazione e con tendenze evolutive differenti, ad eccezione delle aree di S. Anna ove, come anche individuato in cartografia, vi sono rilevabili i Castagneti e la Orno-Lecceta con Roverella delle zone interne e le associazioni Quercetea ilicis Br. Bl. 1947, mentre poco rilevante è la presenza di robinieti.

Nel loro insieme le cenosi presenti stanno quindi ad indicare che ci troviamo di fronte ad un punto di contatto tra la mediterraneità collinare e costiera della Toscana più xerica e xeromorfa, e quella più mesofila, propria dell'entroterra della Toscana centrale.

Orno-Lecceta con Roverella delle zone interne

In questi boschi il leccio è dominante, il contingente di altre specie mediterranee è molto ridotto con frequenti insediamenti di roverella, orniello e carpino nero.

Corrisponde in parte a Viburno-Quercetum ilicis (Br. Bl., 1936) Riv. Martinez 1975 pubescentetosum Br. Bl. 1952 e a Fraxino orni-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958.

Come avviene per le popolazioni di significato relitto, anche in questo tipo esiste una grande variabilità. Una delle tante distinzioni che sarebbero possibili è quella sulla base del limite di alcune specie mediterranee diverse dal leccio mentre risulta più facile la distinzione su base ecologica.

- Cespuglieti e cedui dei versanti collinari ripidi.
- Leccete interne (talvolta anche ad alto fusto) di fondovalle e di esposizione ombreggiate
- Fustaie di leccio facenti parte di parchi di ville: una variante che, a rigore, non è forestale ma che è molto interessante per il suo valore testimoniale

Localizzata alla base delle Apuane, Monte Pisano, Colli alti lucchesi, pistoiesi e fiorentini, colli aretini verso la Val di Chiana, Colli senesi, Monti dell'Uccellina, con distribuzione altitudinale fino a 400-500 metri.

al livello geomorfologia è caratterizzata da rocce carbonatiche e argille: calcari, "alberese", "galestro", ecc., argille scagliose, argille del Pliocene, ecc., con suoli Superficiali, asciutti, subacido-neutri, poco evoluti, a granulometria varia a seconda del tipo di roccia madre.

Le temperature medie annue oscillano tra 10°-15°, medie del mese più freddo: 1°-3°, minimi assoluti: fino a -15° (-20°) nei fondovalle. Precipitazioni medie annue: 900-1.500 mm; piogge medie estive: intorno a 120 millimetri.

Il taglio è caratterizzato da turni tipici di 12 anni, poi di 14, che oggi, causa l'abbandono si sono fatti più lunghi.

I popolamenti di Pinus pinaster puri o misti sono quasi esclusivamente localizzati nel piano mediterraneo e quindi nei comuni versiliesi di Camaiore, Seravezza e Pietrasanta e non sono state rilevati negli areali dello stazzereste e quindi non necessitano di una dettagliata schedatura.

Si osserva comunque generalmente che le conifere hanno una naturale tendenza a distribuirsi in modo raggruppato sul terreno, amplificando la collaborazione a livello delle chiome, con presenza di piante compagne esterne in grado di proteggere con chioma più profonda e minore altezza le piante centrali dominanti, e a livello radicale attraverso una fitta rete di anastomosi.

Quindi in aree dello stazzereste ove si localizzano gruppi di conifere si adotteranno sistemi selvicoltura atti a conservarne la struttura in gruppi omogenei.

Le conifere, presenti invece abbondantemente alle quote inferiori (comuni di Seravezza, Pietrasanta, Stazzema) assolvono, essendo pioniere, una funzione di aiuto alla formazione del suolo, che poi tende naturalmente ad evoluzione di cenosi più stabili con il progressivo insediamento di latifoglie sciafile e xerofite in sottochioma.

2.2 - DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLE AREE

In progettazione esecutiva sono prodotti gli elaborati cartografici nei quali sono state individuate diverse aree di intervento, suddivise in macroaree e sottozone di intervento come si può apprezzare nella cartografia Allegato A).

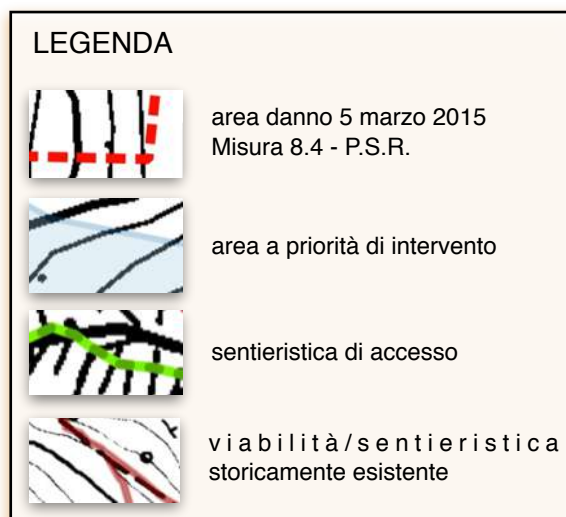
La cartografia di insieme raggruppa le aree che, in prima indagine svolta per redarre il progetto presentato ad ammissione a bando Misura 8.4 (Regione Toscana - ARTEA - domanda DUA n. 2016PSRINDV00000940097604660460280105), potevano essere potenzialmente oggetto di interventi.

Successivamente all'incarico conferito e tramite i sopralluoghi di dettaglio svolti per redarre il presente progetto esecutivo sono state individuate aree con priorità di intervento (campitura celeste a bordo blu).

I rilievi puntiformi eseguiti per redarre il progetto definitivo hanno tenuto conto di vari fattori tra i quali:

- naturale rinnovazione già presente
- aree in cui si è valutata una elevata resilienza da parte del bosco
- aree già interessate da primi interventi in somma urgenza da parte del Comune
- aree già interessate da interventi da parte di privati cittadini possessori delle aree

A seguito dei rilievi sono quindi state individuate aree che invece presentano ancora evidenti problematiche e dissesti localmente causati dalla caduta delle piante e dal sollevamento delle zolle e nelle quali risulta opportuno intervenire. Gli interventi sono quindi finalizzati a garantire la stabilità del bosco e la futura rinaturalizzazione (campitura campitura celeste).



Quindi è stato deciso di operare per classi di priorità crescenti, dando priorità massima alle aree campite in celeste e poi successivamente alle aree campite in tratteggio rosso.

In cartografia sono poi individuate le viabilità esistenti o la sentieristica storicamente presente e rilevabile catastalmente come strade comunali o vicinali (linea rossa) e la sentieristica ritenuta opportuna per l'accesso alle aree e che necessita di interventi di manutenzione.

Anche all'interno delle aree campite in celeste, alcune difficilmente accessibili per l'effetto domino e "shanghai" causato dai crolli, sarà possibile e necessario, solo in fase di direzione lavori, poter riconsiderare gli interventi forestali e valutarne la reale fattibilità.

L'accesso al bosco è di rilevante importanza poiché permetterà, anche indipendentemente dal presente progetto di poter intervenire da parte dei privati negli anni successivi concorrendo al mantenimento del bosco, avendo operato con una prima riapertura degli accessi e della viabilità.

In generale il soprassuolo risulta gravemente danneggiato, con aree in cui addirittura la quasi totalità del soprassuolo si presenta stramazzone al suolo con piante a zolle sollevate e con radici emergenti dal suolo. Le piante si presentano sormontate o appoggiate le une alle altre a formare spessori di tronchi e ramaglie, talvolta anche di alcuni metri.

Le ampie zolle e i fusti interessano in maniera diffusa la sentieristica presente e ne rendono impraticabile l'accesso al bosco anche per le necessarie operazioni selvicolturali previste in progetto. Inoltre il crollo del soprassuolo ha danneggiato i primi strati di suolo con la formazione di buche, depressioni o avvallamenti più o meno rilevanti e l'affioramento di pietrame di piccole dimensioni.

2.2.1 - AREA DI FARNOCCHIA - CALCAFERRO

Le aree che sono state colpite dalla tempesta di vento sono localizzate sul versante Nord-Est del Monte Lieto in prossimità degli abitati di Farnocchia e Calcaferro interessando inoltre i due più ampi bacini del Canale delle Rave e Fosso delle Mulina, la strada Comunale di Farnocchia e la viabilità che conduce in Loc. La Porta. In totale sono stati colpiti circa 200 ha (macroaree individuate) ma per la maggior parte in aree difficilmente raggiungibili con impossibilità operative per le condizioni orografiche oppure interessanti zone ormai completamente in abbandono e dove gli interventi previsti si renderebbero eccessivamente difficoltosi o onerosi o aree in cui il processo di rinaturalizzazione interessa le aree e quindi non si rende necessario intervenire con gli interventi previsti.

Le aree indicate in cartografia sono caratterizzate da un popolamento a dominanza di Castagno (*Castanea sativa* Miller) generalmente derivante da castagneto da frutto abbandonato riconducibile al "castagneto neutrofilo su rocce calcaree e scisti marnosi". Oltre al castagno nello strato arboreo si rilevano sporadici esemplari di Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), esemplari di Frassino (*Fraxinus ornus* L.), Acer opalus (*Acer opalus* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams e frequentemente il piano intermedio dominato da *Corylus avellana* L., *Hedera elix* L..

Per le caratteristiche fitosociologiche ed evolutive del popolamento si rimanda a quanto già trattato nel precedente paragrafo 2.1.

Per le operazioni selvicoltura o di gestione delle aree danneggiate dalla tempesta di vento del 5 marzo, si rimanda al successivo capitolo 5.

Per le operazioni selvicolturali o di gestione degli interventi sul materiale danneggiato dalla tempesta di vento del 5 marzo, come meglio descritti al successivo capitolo 5, si prevedono sostanzialmente 3 fasi distinte anche per tempistiche operative:

1. apertura punti di accesso al bosco
2. riduzione del materiale legnoso a terra e sistemazione sul suolo
3. diradamento a 2/3 dei polloni delle ceppaie derivanti dall'abbandono del ceduo o diradamento del soprassuolo a fustaia nel caso del castagneto da frutto.

2.2.2 - AREA DI LA FOSSA-MINIERA DI FERRO

Le aree indicate in cartografia sono caratterizzate da un popolamento a dominanza di Castagno (*Castanea sativa* Miller) derivante da un ceduo di castagno abbandonato riconducibile al "*Castagneti acidofili mesoigrofili*".

Le attuali formazioni, in gran parte non più soggette ad utilizzazioni da ormai circa 40 anni e soggette a tagli sporadici ed irregolari, non si presentano uniformi e la struttura non risulta più regolare. Oltre al castagno nello strato arboreo si rilevano sporadici esemplari di Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), esemplari di Roverella (*Q. pupescens*), Leccio (*Q. ilex*) mentre nel piano dominato si rilevano esemplari di Erica Arborea e Scoparia, e nel piano arbustivo Mirtillo, Rovo e Pungitopo.

Per le caratteristiche fitosociologiche ed evolutive del popolamento si rimanda a quanto già trattato nel precedente paragrafo 2.1.

Le aree che sono state colpite sul versante in sinistra idrografica del Torrente del Cardoso in loc. La Fossa - Miniere di Ferro per una superficie di circa 3 ha. L'accesso alle aree prevede il recupero della strada vicinale di Protottoli, che in realtà è poco più di un piccolo sentiero pedonale e che attualmente è resa impraticabile per la presenza di esemplari di notevole dimensioni stramazati al suolo con zolle sollevate e con radici emergenti dal suolo. La situazione è del tutto analoga a quanto già descritto per le aree di Farnocchia e le modalità di accesso e ripristino del soprassuolo danneggiato seguiranno analoghe procedure.

2.2.3 - AREA DI S.ANNA

L'intervento di S.Anna si divide in due distinte sottozone, indicate come sottozona [A] - Castagneto e sottozona [B] Orno-Lecceta con Roverella delle zone interne così come meglio individuate in cartografia.

Sottozona [A] - Castagneto

Le aree individuate e interessate gravemente dal dissesto del 5 marzo sono comprese tra la strada comune di accesso al paese di S.Anna e il sentiero che dalla chiesa conduce in località Valdicastello Carducci nel Comune di Pietrasanta (CAI n.4). Tale area è caratterizzata per la presenza di un ampio vallone inciso dal canale delle piastre con piante a dominanza di Castagno

presenti in entrambe le tipologie tipiche dell'areale, ovvero ceduo e castagneto da frutto ormai invecchiati e con struttura alterata causa l'abbandono degli interventi forestali e delle pratiche colturali. Le piante si presentano danneggiate, con molti esemplari (in alcune aree anche per la quasi totalità del soprassuolo) stramazati al suolo con zolle sollevate e con radici emergenti dal suolo. Le ampie zolle e i fusti interessano in maniera diffusa la sentieristica presente e ne rendono impraticabile la fruizione. Inoltre il crollo del soprassuolo ha danneggiato i primi strati di suolo con la formazione di buche, depressioni o avvallamenti più o meno rilevanti.

Gli interventi, meglio descritti al successivo capitolo 5, prevedono sostanzialmente 3 fasi distinte anche per tempistiche operative:

1. apertura punti di accesso al bosco
2. riduzione del materiale legnoso a terra e sistemazione sul suolo
3. abbattimento piante in piedi pericolanti e diradamento a 2/3 polloni delle ceppaie derivanti dall'abbandono del ceduo e diradamento della fustaia del castagneto da frutto.

Sottozona [B] - Orno-Lecceta

Questa zona, che si trova a monte della chiesa di S. Anna lungo la viabilità che conduce all'Ossario, è sita in versante con pendenze medie inferiori ai 30° e con esposizione prevalentemente a Sud. La specie dominante è il leccio (*Quercus Ilex*) in associazione con Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) e Roverella (*Q. pubescens*) e riconducibile Orno-Lecceta con Roverella delle zone interne cfr. "I tipi Forestali".

Il popolamento è stato in passato governato a ceduo con rilascio di matricine.

Gli interventi, meglio descritti al successivo capitolo 5, prevedono sostanzialmente le seguenti fasi:

1. accesso alle aree di cantiere
2. riduzione del materiale legnoso a terra per semplificarne la movimentazione
3. sistemazione del materiale legno in bosco
4. riduzione delle ramaglie con cippatura a bordo strada
5. diradamento dal basso con asportazione di circa il 30% dei polloni delle ceppaie di Leccio e carpino
6. abbattimento di intere piante se pericolanti o con zolla fratturata

Gli interventi avverranno con diradamento selettivo di tipo basso con asportazione di circa il 30% dei polloni presenti a carico del Leccio e del carpino, con preservazione delle matricine di Leccio o Roverella, tranne quelle manifestamente deperenti, secche o completamente aduggiate .

3.0 - VALUTAZIONI PROCEDURALI

3.1 - STRATEGIE SELVICOLTURALI

La definizione delle strategie selvicolturali presuppone la conoscenza di adeguate informazioni su condizioni ambientali locali, storia dell'uso del suolo e dei popolamenti forestali, disturbi naturali e antropici ed esigenze ecologiche delle singole specie. Quanto trattato nei precedenti paragrafi permette quindi di inquadrare le esigenze del territorio forestale Stazzemese, adeguando gli interventi colturali e di ripristino previsti, che seguendo altri esempi o modelli, li adatta alle situazioni locali, adeguando la tecnica selvicolturale alle condizioni stazionali. Questo approccio rende complesso in termini valutativi l'intervento progettuale, ma ne semplifica, in poche e limitate tipologie d'opera, gli interventi proposti al fine di favorire le operazioni gestionali ed organizzative del cantiere forestale.

Generalmente nei popolamenti di latifoglie, il governo a fustaia è da preferire per la stabilità e la perpetuità dei boschi di montagna. Tuttavia, in certi ambiti territoriali, il mantenimento o il recupero della ceduzione può garantire una maggiore stabilità o sicurezza di rinnovazione e, se adeguatamente praticata, una gestione economicamente ed ecologicamente sostenibile. (cit. Regione Autonoma Valle d'Aosta - Regione Piemonte, 2006 - SELVICOLTURA NELLE FORESTE DI PROTEZIONE - Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e in Valle d'Aosta).

La storia passata ci insegna che, nella maggior parte delle foreste di montagna italiane, la gestione operata nel passato ha creato delle strutture diverse da quelle naturali e che si sono dimostrate relativamente instabili dal punto di vista ecologico. Solo a partire dalla metà degli anni sessanta la selvicoltura si è orientata verso interventi di pianificazione che valorizzi le diverse funzioni del bosco e che non sia incentrata solo sulla produzione. Ciò è avvenuto anche in conseguenza della crisi del mercato del legname e delle difficili condizioni strutturali e sanitarie di molti boschi. Gli interventi selvicolturali previsti per il territorio di competenza sono quindi, valutando come detto un approccio multifunzionale, finalizzati quindi al graduale avviamento verso assetti più naturali e stabili.

Nei popolamenti di origine artificiale o resi monostratificati da pratiche selvicolturali pregresse (Castagneto), la maggiore difficoltà è proprio quella di ottenere strutture complesse con alberi di tutte le età o di creare le condizioni per l'insediamento della rinnovazione naturale.

Una delle possibilità è quella di creare fessure "strette" tra la vegetazione (tipo fasce), disposte in modo trasversale rispetto alla massima pendenza, che opportunamente dimensionate e orientate per ottenere l'apporto di luce favorevole al temperamento delle diverse specie, creino condizioni in grado di assicurare la capacità di rinnovazione e lo sviluppo delle giovani piantine favorendo così lo sviluppo naturale e l'implementazione della diversità. Ciò permette l'aumento appunto delle biodiversità e la strutturazione che ne sussegue, con piante stratificate in termini di spessori delle radici al suolo e delle chioma con aumento delle capacità resistivi del bosco nei confronti della stabilità generale dei pendii (Regione Autonoma Valle d'Aosta - Regione Piemonte, 2006 - SELVICOLTURA NELLE FORESTE DI PROTEZIONE - Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e in Valle d'Aosta).

Questo aspetto si può dire analogo alle attuali pratiche agronomiche di gestione dei suoli con tecniche più naturali rispetto al recente passato, così da favorire:

- maggiori stratificazioni degli apparati radicali;
- maggiori fissazioni del carbonio;
- limitare condizioni di erosione e perdita di suolo.

Quindi quello che in agronomia si cerca di fare con le consociazioni tra piante erbacee, in una selvicoltura più naturalistica si può fare favorendo la diversificazione del bosco ormai non più produttivo o abbandonato.

Occorre tenere in considerazione che la gestione attiva non sempre è utile o possibile in tutti i boschi, ma ove i condizionamenti stagionali sono estremi (Alpi Apuane) e in assenza di obiettivi economici attivi, tali cenosi possono essere lasciate in evoluzione naturale seppur monitorata, favorendo quindi la diversificazione biologica favorendo soprattutto con l'insediamento spontaneo delle varie essenze.

3.2 - GESTIONE AREE DISSESTATE DA DANNO DA VENTO



tronco con ceppaia su sentiero

Nelle aree più o meno gravemente alterate dalle tempeste di vento (nello specifico uragano del 5 marzo 2015) si trovano molte piante a terra con apparati radicali fratturati, parzialmente e totalmente sollevati con zolla ribaltata e radici aeree o affioranti. Tale situazione, come detto favorisce l'emersione in superficie o la mobilitazione anche di pietrame presente negli strati inferiori del suolo che, in talune condizioni orografiche e climatiche può mettersi in azione e rotolare verso il fondo valle. Inoltre molte piante che attualmente vedono i tronchi ancora collegati alle ceppaie e sormontati gli uni agli altri a formare una fitta rete, una volta liberati possono anch'essi rotolare a valle. Quindi occorre ben valutare caso per caso come intervenire e quindi in alcuni casi sarà necessario liberare la ceppaia e favorire la riapertura della sentieristica e delle piste di accesso o esbosco, mentre in casi di eccessiva pendenza del versante è più sicuro lasciare i tronchi collegati alle

ceppaie e favorirne l'ancoraggio e la stabilizzazione al suolo.

I tronchi giacenti trattengono inoltre in maniera efficace molti sassi, spesso addirittura piccoli blocchi (FREHNER et al. 2005). In una superficie devastata nella quale il legname danneggiato è stato lasciato in bosco, anche il pericolo di erosione o di smottamenti superficiali risulta essere più contenuto, fatto questo che si ripercuote favorevolmente sul rischio rappresentato dalla caduta di sassi.

Una tecnica molto efficace e alternativa all'esbosco totale del materiale a terra, è quella di lasciare il materiale in bosco riducendolo di dimensioni e posizionando i tronchi in diagonale.

I tronchi disposti in diagonale coniugano gli aspetti positivi della disposizione trasversale alle curve di livello rallentando però soltanto il deflusso delle acque ed evitando eccessivi accumuli per infiltrazione, con i vantaggi della disposizione verticale che invece migliora la stabilità del tronco in quanto essendo "puntato" verso il basso risulta meno soggetto a scivolamenti per rotolamento.

In condizioni di forte pendenza è previsto l'ancoraggio dei tronchi abbattuti alle ceppaie o ad alberi stabili. Quando è possibile deve essere evitata la sramatura per aumentare gli elementi di ancoraggio; in generale le eventuali ramaglie vanno disperse a contatto con il suolo per ridurre l'erosione e aumentare la rugosità.

In condizioni di forte pendenza e ovunque esista il pericolo di rotolamento di massi, il taglio deve essere effettuato alto (circa a petto d'uomo) in modo da permettere alla ceppaia ancora ancorata al suolo di svolgere una funzione di trattenimento dei massi.

Il *Manuale relativo ai danni da tempesta 2008, parte 3 - Ufficio federale dell'ambiente UFAM Berna*, già più volte citato, prevede che l'esbosco debba essere attentamente valutato seguendo una serie di ipotesi gestionali.

Analizziamo quindi le varie ipotesi:

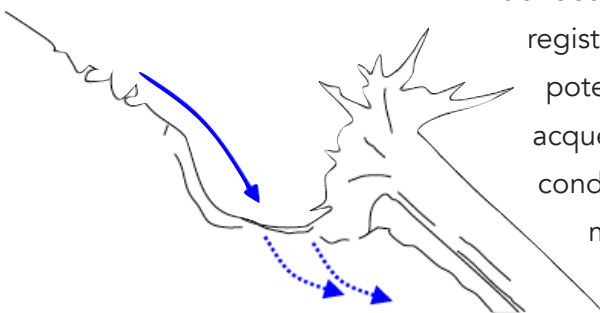
- Legname lasciato in bosco - Nelle aree dove il legname è lasciato in bosco, i fusti degli alberi schiantati non sono utilizzati e le strutture composte da tronchi ammassati o sovrapposti sono lasciate intatte. Al massimo sono eseguiti interventi molto puntuali tipo quelli necessari per sgomberare o rendere sicuri gli accessi, le strade, le linee ferroviarie oppure per proteggere edifici. In questa categoria rientrano pure le operazioni che comportano lo sgombero, lo spostamento, la messa in sicurezza, il deposito ordinato, lo scortecciamento oppure il taglio in tronchetti di singoli fusti in situazioni particolarmente critiche.
- Sgombero parziale - consiste nell'esbosco parziale del legname da tempesta ove in genere l'accesso alle aree è facilitato. Per decidere se eseguire o meno l'esbosco parziale, è necessario considerare vari aspetti, come illustrato qui di seguito:
 - Economicità - è utilizzato unicamente il legname che può essere smerciato senza difficoltà. Gli assortimenti di scarso valore sono pertanto lasciati in bosco.
 - Minimizzare i danni al suolo - gli alberi danneggiati che si trovano al di fuori della portata delle gru di carico sono lasciati in bosco, allo scopo di allestire sentieroni d'esbosco che siano il più distante possibile tra di loro.

- Sicurezza sul lavoro - potrebbe capitare che il legname da tempesta difficile da raggiungere, ad esempio lungo i pendii più ripidi, non possa essere esboscato a causa dei costi sproporzionati per garantire la sicurezza sul lavoro.
- Sgombero (totale) Questa opzione consiste nell'esbosco di tutto il legname da tempesta e nel nostro caso si è ritenuto inopportuno per lo scarso valore economico del bosco, per le caratteristiche orografiche del territorio e per i possibili danni derivanti al suolo.

Per quanto riguarda il pericolo di franamenti su pendii boscati, la situazione che si presenta dopo il passaggio di una tempesta può essere paragonabile a quella di un taglio raso, nella misura in cui gli alberi non sono stati sradicati ma piuttosto spezzati. Dopo la scomparsa del vecchio soprassuolo la coesione del suolo assicurata dalle radici risulta essere decisamente compromessa per alcuni decenni.

Gli schianti da vento con una grossa proporzione di alberi sradicati comportano una destabilizzazione immediata del suolo, poiché le ceppaie sradicate, anche se si richiudono dopo il loro distaglio, non contribuiscono più all'armatura del suolo.

Dopo il tracollo di un popolamento, pure l'intercettazione e la traspirazione del soprassuolo cessano immediatamente, aumentando la quantità d'acqua piovana che raggiunge il suolo infiltrandosi. Ne consegue che nelle zone critiche il pericolo di



registrare franamenti tende ad aumentare. Tuttavia, non potendo esaminare i percorsi sotterranei seguiti dalle acque, non è sempre facile valutare in quale misura le condizioni della componente superficiale del suolo, modificate dalla tempesta, potrebbero estendersi agli strati più profondi (FREHNER et al. 2005). Le ceppaie sradicate possono modificare il regime di

deflusso delle acque nel suolo. Specialmente nel caso in cui la caduta degli alberi sradicati avviene verso valle, le acque meteoriche in superficie possono concentrarsi all'interno delle cavità del suolo apertesi con lo sradicamento degli alberi, ed è per questi motivi che è necessario concentrarsi sulla sistemazione a monte delle aree dissestate dalle ceppaie e provvedere, nei limiti del possibile anche i termine di sicurezza per gli operatori, alla sistemazione in diagonale dei tronchi liberati e alla creazione locale di palizzate con il materiale di recupero.

Il peso specifico esercitato dal legname atterrato da una tempesta, come visto nei vari studi già citati, ha un effetto relativamente esiguo sulle condizioni d'equilibrio esistenti lungo il pendio, in quanto esercita un influsso quasi trascurabile sul carico globale di sollecitazioni che agiscono sul suolo ecco perché può tranquillamente essere ipotizzato il rilascio del materiale in bosco, poiché escluso il rischio incendi (praticamente nullo nei soprassuoli a castagno) il carico è ininfluente e la collettività non si deve far carico delle onerosissime spese di esbosco limitando le operazioni alla sistemazione delle piante e del suolo nell'ottica di rendere nuovamente fruibile il bosco e favorirne la colonizzazione da parte di essenze ecologicamente adatte. La presenza o l'assenza di legname da tempesta non ha per contro praticamente nessun effetto sulle frane o sugli smottamenti che avvengono su piani di scorrimento da profondi a mediamente profondi.

L'esbosco del legname sarà eseguito solo nelle immediate vicinanze di strade o piste forestali esistenti. Lo strascico del legname ha effetti piuttosto negativi poiché canalizza il deflusso delle acque favorendo l'erosione e la creazione di rigagnoli (GERBER et al. 2002; GERTSCH e KIENHOLZ 2004). Questi inconvenienti possono essere evitati solo grazie all'impiego di gru a cavo o di elicotteri. La costruzione di strade forestali o di piste d'esbosco hanno spesso l'effetto di modificare, in modo anche imprevedibile, il deflusso delle acque non solo a livello superficiale, ma anche negli strati più profondi del suolo. La progettazione di tali infrastrutture è quindi stata evitata per i motivi esposti.

Il legno morto inoltre svolge un ruolo molto importante per creare un letto di germinazione favorevole alla rinnovazione perché agisce come protezione dei semenzali dagli ungulati. Fermo restando il principio ormai acquisito che il legno morto è una componente importante per la biodiversità degli ecosistemi forestali e che, quando possibile, deve essere conservato, è indispensabile monitorare i processi di mortalità e intervenire in tutti i casi in cui ci siano dei pericoli per la fito-stabilità del popolamento forestale. Di regola gli alberi morti in piedi non devono essere abbattuti, a meno che possano compromettere l'efficacia protettiva del popolamento.

All'interno dei canali o degli impluvi invece sarà eseguito, ove possibile, lo sgombero completo del legname da tempesta con allontanamento del materiale tramite trascinamento al di fuori dell'alveo o dei canali. In alternativa i fusti saranno frazionati in piccoli tronchetti. I vantaggi della riduzione in tronchetti o "tappi" sono ormai noti e anche valutati positivamente in alcuni studi (GERTSCH e KIENHOLZ 2004 Cit. *Supporto decisionale in caso di danni alle foreste provocati da tempesta - Manuale relativo ai danni da tempesta 2008, parte 3 - Ufficio federale dell'ambiente UFAMBerna*). In tali studi si esamina anche che la lunghezza dei tronchetti dovrebbe essere scelta in modo che il legname eventualmente trascinato a valle possa superare senza difficoltà i passaggi più stretti, oppure depositandosi trasversalmente alle piccole sezioni degli alvei di montagna possa addirittura giovare alla stabilizzazione del letto del corso d'acqua, nella misura in cui si dispongono sul fondo formando dei gradini.

Nello specifico delle opere decisionali e gestionali del castagneto abbandonato e danneggiato da tempeste di vento si deve tener conto che il castagneto, che era coltivato nella fascia di vegetazione potenziale del Querceto mesofilo o dei Querceto-carpineti verrà insediato con le varie latifoglie mesofile (ciliegio, frassino, tiglio cordato, acero di monte, carpino bianco) rappresentando fasi di evoluzione naturale che sono il preludio della costituzione di boschi transitori misti, dove il castagno, se lasciato invecchiare e non curato assumerà un'importanza minore. Ove invece il castagno è vigoroso e con ridotti problemi fitosanitari, è in grado, con il suo rapido accrescimento, di contrastare la concorrenza delle specie accessorie. Queste formazioni sono stabili ecologicamente e facilmente individuabili per l'elevato soprassuolo a copertura monospecifica di Castagno.

Occorre infine ricordare però, che in fase di progettazione esecutiva si è dovuto tener conto del fatto che i Castagneti sono habitat forestali d'interesse comunitario (cod. NATURA 2000 9260);

tuttavia dal punto di vista dinamico, trattandosi di cenosi antropogene, a seguito dell'abbandono tendono a evolvere più o meno rapidamente verso popolamenti misti. Questo fenomeno avviene nella maggior parte dei casi attraverso una fase intermedia a latifoglie mesofile o pioniere.

Nel caso del cedui invecchiati, si deve evitare il totale abbandono provvedendo al recupero mediante rigenerazione per fasce, in caso di collasso, o con diradamento/riceppatura delle ceppaie con polloni deperenti. Nel caso quindi di ceppaie di castagno a più polloni è da valutare, in fase di DD.LL. il diradamento e selezione dei polloni con rilascio dei migliori in numero minimo di 2 e variabile sino a 3/4 sempre nell'ottica di favorire la protezione nei confronti di cadute di massi, che altrimenti verrebbe meno con il diradamento ad unico pollone.

3.3 - VALUTAZIONI METODOLOGIE DI ESBOSCO

I metodi di lavoro devono essere compatibili con la rete viaria esistente.

La rete d'esbosco è incompleta ma data la qualità del soprassuolo, non impiegabile a fini energetici e dello scarso valore economico anche per la destinazione a paleria o legno da opera poichè derivante dal castagneto in abbandono, si è valutata l'anti economicità dell'intervento di esbosco e quindi si preferisce adottare il rilascio del legname sul posto o la sistemazione dello stesso e del materiale di risulta al taglio.

Durante la raccolta del legname è imperativo utilizzare unicamente i sentieri d'esbosco esistenti e quindi procedere alla loro individuazione e riapertura.

I tracciati esistenti (si veda cartografia allegato A) potranno comunque essere risagomati o lievemente ampliati con la tecnica di scavo a monte e riporto a valle, mediante piccolo escavatore girevole o minidumper, soprattutto ove le ceppaie hanno interessato con il crollo il totale danneggiamento. Per il resto delle aree di adoterà l'accesso al bosco tramite cariola cingolata per la movimentazione di attrezzature e materiali vari.

Per la maggior parte dei sentieri si opererà tramite recupero con realizzazione di palizzate e palo di bordo a valle con ripristino delle murature a secco.

3.4 - PERICOLI IN FASE OPERATIVA

La statistica indica che durante l'allestimento del legname da tempesta, le seguenti attività provocano sovente degli incidenti:

- distaglio delle ceppaie sradicate;
- taglio di alberi appoggiati o piegati;
- abbattimento di alberi o parti di chioma rimaste impigliate;
- abbattimento di alberi spezzati con chiome impigliate;
- taglio di ceppi;
- taglio di tronchi in tensione.

Si rimanda all'allegato delle "Buone prassi operative per le operazioni di abbattimento in bosco".

3.5 - RINNOVAZIONE

Nei piani montano superiore e subalpino i processi di rinnovazione hanno, rispetto alle aree pedo/collinari, una dinamica spaziale e temporale molto diversa.

In gran parte delle aree si è potuto constatare che la rinnovazione naturale si sia già sviluppata e quindi le operazioni, soprattutto di esbosco potrebbero causare danneggiamento alla rinnovazione ed anche per questo si consiglia di limitarlo con rilascio del materiale in loco sistemato a terra.

In particolare nelle foreste naturali i processi di rinnovazione sono agevolati dalla presenza di tronchi a terra e, in generale, di legno morto, i quali permettono alla rinnovazione un bilancio positivo in termini di calore e sostanze nutritive e rappresentano microstazioni favorevoli per quanto riguarda la competizione con altre specie erbacee e arbustive.

Molte ceppaie stanno già presentando una efficace emissione di polloni e quindi si provvederà alla selezione degli allievi migliori con asportazione del materiale stroncato, deperente o danneggiato.

3.6 - INTERVENTI A SUPPORTO DELLA BIODIVERSITA'

Nei sistemi forestali e agro-forestali il mantenimento ed il potenziamento della biodiversità viene perseguito anche attraverso particolari accorgimenti gestionali come il mantenimento di una certa quantità di necromassa forestale.

Negli ultimi decenni la presenza di necromassa (legno morto) in bosco o nelle siepi campestri è sempre più considerata come elemento per il mantenimento di numerosissime specie e quindi per il mantenimento di un certo grado di naturalità all'interno del sistema.

Il legno morto rappresenta un microhabitat indispensabile per la vita di centinaia di invertebrati, di anfibi, piccoli mammiferi e uccelli.

Ad esempio molti studi hanno rilevato che tra il 20% ed il 40% delle specie di uccelli di una comunità forestale è legata alla presenza di alberi con cavità.

La necromassa del legno è rappresentata di alberi morti spezzati o sradicati, tronchi d'alberi a terra, marcescenti o vetuste piante con cavità.

Gli schemi seguenti indicano tre modi operativi per mantenere o ricreare una certa quantità di legno morto nei sistemi: mantenimento dei seconi, creazione di necromassa al suolo e le pile faunistiche.

I seconi sono alberi morti di varie grandezze, per i quali il loro mantenimento necessita di effettuare operazioni di "messa in sicurezza", al fine di evitare pericoli per le persone che frequentano il luogo.

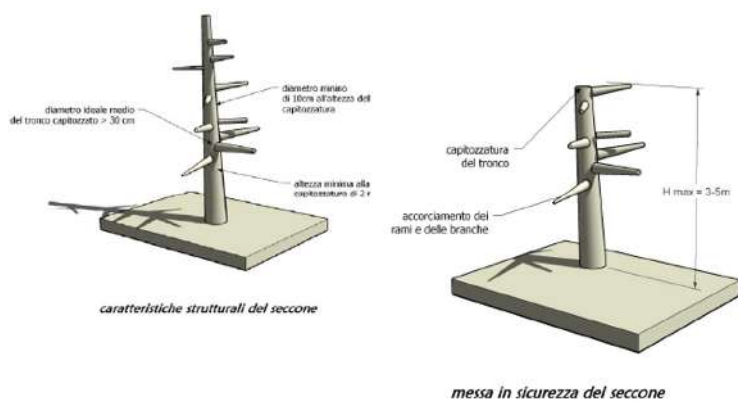
La necromassa a terra è rappresentata da tronchi abbandonati a terra e lasciati decomporre indefinitamente, mentre le pile faunistiche sono rappresentate da pezzi di tronchetti ricoperti da ramaglie.

Come già descritto i seconi sono alberi morti non ancora caduti a terra, che vengono utilizzati da numerose specie per il rifugio, la riproduzione e l'alimentazione.

I seconi che devono essere mantenuti devono possedere un diametro minimo di 18 cm, ma

l'ideale è un diametro maggiore di 30cm. Per non divenire un pericolo reale per le cose e le persone devono essere capitozzati ad un'altezza media compresa tra i 3 e i 5 m, non si deve scendere sotto i 2m, ed il diametro del tronco al punto di capitozzatura deve essere maggiore di 10 cm.

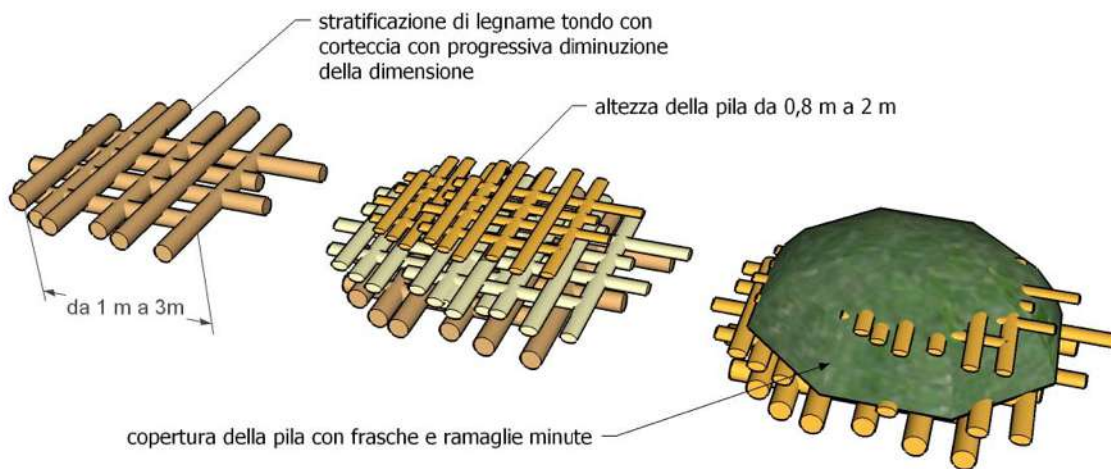
I seconi che già presentano delle cavità, e presumibilmente anche nidi, devono essere mantenuti e messi "in



sicurezza" secondo gli schemi sotto riportati. La quantità di seconi da mantenere deve essere almeno 2 soggetti per Ha o un secone ogni 150 ml di siepe campestre.

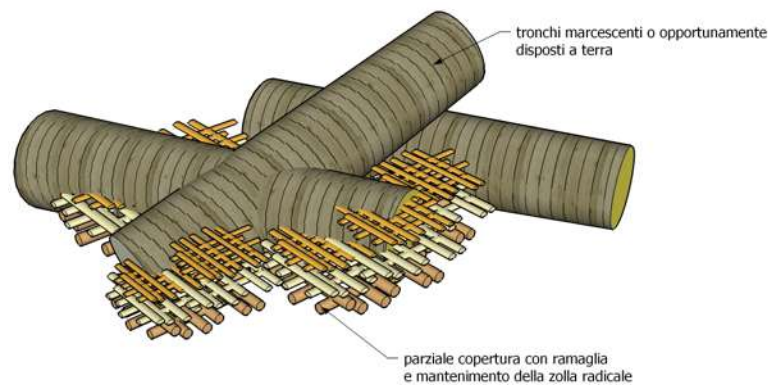
La costruzione delle pile faunistiche è estremamente semplice, consiste nel deporre a terra dei tronchetti di diametro di circa 5-10 cm e sovrapporre ad essi altri rami aventi un diametro progressivamente minore, raggiunta l'altezza voluta si ricopre con della ramaglia o delle frasche.

La dimensione può variare da una larghezza compresa tra il metro ed i tre metri, ed un'altezza normalmente inferiore al metro. Questi rifugi sono particolarmente indicati per i rettili, gli anfibi, per alcuni piccoli mammiferi come il coniglio selvatico e per alcune specie di uccelli.



schema di costruzione dei una pila faunistica

Aumentare la necromassa a terra in un bosco o in una siepe campestre è sufficiente deporre a terra, accatastandoli gli uni sugli altri, dei tronchi aventi un diametro maggiore di 20 cm fino a raggiungere un'altezza massima di 1-1,5 m.



schema di distribuzione della necromassa forestale a terra

Completata la costruzione delle "piramidi" si deve stendere a ridosso di essa della ramaglia. Questo tipo di struttura è particolarmente utile per gli insetti, i rettili e funghi.

4.0 - INTERVENTI DI PROGETTO

Gli interventi selvicolturali e di ripristino dei boschi danneggiati dalla tempesta di vento del 5 marzo prevedono sostanzialmente le seguenti macro tipologie di intervento:

- 1. individuazione, apertura e ripristino punti di accesso alle aree**
- 2. riduzione del materiale legnoso a terra o pericolante**
- 3. abbattimento piante in piedi pericolanti e diradamento polloni delle ceppaie del ceduo invecchiato**
- 4. rimboschimento aree eccessivamente danneggiate o con scarsa rinnovazione**
- 5. esbosco materiale legnoso**

Le scelte di progetto prevedono quindi il rilascio del materiale in bosco soprattutto in considerazione del fatto che il valore di macchiato dei nostri boschi è negativo e che molte aree sono difficilmente raggiungibili, sia per le difficili condizioni orografiche sia per l'accesso che per l'operabilità.

L'intervento prevede quindi il taglio di alleggerimento del soprassuolo con abbattimento selettivo delle piante in precarie condizioni statiche, delle piante secche, inclinate, deperenti o di quelle che con la loro caduta incontrollata possano creare danneggiamenti a strutture o infrastrutture, preservando se presenti, solo le piante vitali.

Nell'esecuzione del taglio dovrà porsi massima attenzione a contenere i danni alle piante destinate a rimanere a dotazione del bosco che, essendo una piccola entità dovranno essere necessariamente conservate e tutelate.

Il concentramento del materiale di risulta in prossimità dei canaloni dovrà avvenire al di fuori della zona preferenziale di passaggio delle acque superficiali. L'accatastamento dovrà avvenire parallelamente alla linea di massima pendenza in modo stabile ed in cataste ordinate. Le ramaglie potranno invece essere sminuzzate con motosega e sparpagiate uniformemente sui versanti.

A carico delle ceppaie di Castagno (Farnocchia- Calcaferro, Le miniere di Ferro, S. Anna) o leccio (aree di S. Anna) o delle altre latifoglie presenti in consociazione spontanea (orniello, roverella, carpini, aceri, sorbi) l'intervento consisterà in un diradamento a carico delle ceppaie presenti rilasciando per ogni ceppaia i polloni scelti tra quelli di migliore sviluppo e vigoria, secondo il grado di sviluppo e la densità del soprassuolo, oltre ai soggetti da seme ed i polloni affrancati, a prescindere dalla loro posizione sociale.

Entrambe le modalità di intervento prevedono poi l'eventuale caduta direzionale delle piante, seguita poi da sgambatura e depezzatura come descritto nei precedenti paragrafi.

Dovranno essere preservati gli eventuali fruttiferi e le specie arbustive ad habitus arboreo indipendentemente dalla loro posizione sociale.

Le ceppaie deperenti e senza futuro, le piante danneggiate dallo stramazzo dei castagni o dalle operazioni di abbattimento ed eventuale esbosco dovranno essere ceduate al fine di favorire l'emissione di polloni vigorosi, mentre quelle dominate ma vitali, andranno solo leggermente

diradate, perché i loro polloni possono ombreggiare il suolo e contribuire all'arricchimento dell'humus senza fare concorrenza ai migliori rilasci.

Tutte le matricine presenti dovranno essere rilasciate, asportando come detto solo le danneggiate e le deperenti o aduggianti lo sviluppo di promettenti allievi circostanti, in ogni caso non asportare oltre un terzo delle matricine esistenti. Dovrà essere anche rilasciata la pianta vitale più grossa ad ettaro destinata all'invecchiamento indefinito fino al suo crollo a terra. Il sottobosco arbustivo dovrà favorire i soggetti più sviluppati e caratteristici di ciascuna consociazione fitosociologica descritta e rilevata.

L'esbosco dovrà avvenire solo in prossimità della viabilità esistente.

Il materiale di risulta dovrà essere ridotto mediante cippatura, in modo da non lasciare materiale combustibile in loco. Dove non sarà possibile procedere alla cippatura si dovrà sminuzzare grossolanamente il materiale con motosega al fine di ridurre il volume e favorirne i processi degradativi (pile faunistiche).

Le macro tipologie di intervento sono seguite dettagliate:

1. individuazione, apertura e ripristino punti di accesso alle aree

- I. decespugliamento manuale
- II. distaglio tronchi dalle ceppaie crollate e interessanti la sentieristica e le vie di accesso
- III. disposizione dei tronchi a sostegno del sentiero a valle dello stesso
- IV. riduzione e/o messa in sicurezza delle ceppaie divelte ed emergenti dal suolo (tramite operazioni manuali o tramite escavatore)
- V. realizzazione o ripristino scalini in legname lungo il sentiero
- VI. ripristino murature a secco crollate
- VII. scavi a mano per profilature
- VIII. risagomatura o ripristino andante con escavatore girevole tramite scavi e riporti

2. riduzione del materiale legnoso a terra o pericolante

- I. decespugliamento manuale
- II. riduzione dei tronchi in porzioni di piccole dimensioni movimentabili anche con attrezzature manuali
- III. disposizione dei tronchi tagliati in diagonale lungo il versante
- IV. riduzione dei tronchi in tondelli o tappi di circa 40/50 cm di lunghezza lungo i versanti di canali o degli impluvi con le ramaglie disposte in maniera andante e sminuzzate grossolanamente con motosega
- V. riduzione e/o messa in sicurezza delle ceppaie divelte ed emergenti dal suolo
- VI. realizzazione di palizzate a monte delle ceppaie sistemate

3. abbattimento piante in piedi pericolanti e diradamento polloni delle ceppaie del ceduo invecchiato

- I. decespugliamento manuale
- II. taglio di singole piante in piedi ma rese pericolanti dalla tempesta di vento
- III. diradamento a n.2/3 dei polloni presenti nelle ceppaie di castagno
- IV. diradamento con asportazione del 30% dei polloni presenti a carico del Carpino nero e del Leccio (Area di S.Anna)
- V. sistemazione del materiale legnoso di risulta e creazione di palizzate (riduzione dell'erosione superficiale)
- VI. riduzione grossolana delle ramaglie con motosega
- VII. ripristino murature a secco crollate
- VIII. scavi a mano per profilature

4. rimboschimento aree eccessivamente danneggiate o con scarsa rinnovazione

- I. creazione di piazzola con semplice scavo manuale con riporto a valle del materiale dando contropendenza a monte per trattenere le acque
- II. apertura manuale delle buche
- III. messa a dimora di piantina forestale in fitocella (Roverella, Carpino nero, Orniello)
- IV. tutoraggio con canna stabilmente infissa al suolo
- V. protezione con shelter di altezza circa 1,50 m per protezione dai morsi da fauna selvatica
- VI. assistenza all'impianto per il primo anno successivo alla realizzazione mediante sfalcio localizzato dalla vegetazione infestante.

Nelle aree prossimali alla viabilità comunale o alle piste di accesso camionabili si devono approntare anche la successiva fase di esbosco.

5. esbosco materiale legnoso

- I. accesso alle aree tramite risagomatura e consolidamento dei tracciati esistenti con mezzo escavatore girevole con la tecnica dello scavo a monte e riporto a valle con realizzazione di piccola piazzola di manovra all'estremità terminale.
- II. concentrazione materiale in piazzole
- III. allontanamento materiale dal bosco con strascico a terra o tramite piccole teleferiche

Allegato A - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 - Loc. Calcaferro



Foto 2 - Farnocchia



Foto 3 - Farnocchia
(sotto il Carmine)



Foto 4 - Farnocchia
(sotto il cimitero - Fosso delle Rave)



Foto 5 - Farnocchia
(loc. Al Carmine)



Foto 6 - Farnocchia
(sopra strada fosso della Rossa)



Foto 7 - Farnocchia
(loc. Alla Fossa)



Foto 8 - Farnocchia
(loc. Alla Fossa)



Foto 9 - Farnocchia (sotto il cimitero)



Foto 10 - S.Anna
Sentiero CAI 4 fortemente danneggiato



Foto 11 - S.Anna



Foto 12 - S.Anna
Sentiero CAI 4 fortemente danneggiato



Foto 13 - S.Anna



Foto 14 - S.Anna
Orno-Lecceta



Foto 15 - S.Anna
Orno-Lecceta

La Fossa - Miniere di Ferro



Foto 16- Miniere di ferro

Foto 17 - Miniere di ferro (sentiero esistente completamente danneggiato)



Foto 18 - Miniere di ferro