

GUIDA DI SELVICOLTURA PER LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI BOSCHIVI IN CORSICA

Antonella MASSAIU e Muriel TIGER







Office National des Forêts

Foto di copertina
© Muriel Tiger/ONF, © Antonella Massaiu/ONF e © Orane Faletti/ONF

Referenza
Massaiu Antonella, Tiger Muriel, 2022. *Guida di selvicoltura per la prevenzione degli incendi boschivi in Corsica*. ONF - Edizioni Cardère, schedario con 16 schede tecniche con il libro 156 p.

Le autrici
Antonella Massaiu, ONF Corse, Unité Défense des forêts contre les incendies
antonella.massaiu@onf.fr
Muriel Tiger, ONF Corse, Unité Élaboration des aménagements forestiers
muriel.tiger@onf.fr

Opera elaborata con l'appoggio della delegazione alla protezione della foresta mediterranea e pubblicata grazie al sostegno finanziario del programma Europeo Interreg

Interreg MARITTIMO-IT FR-MARITIME
Fondo europeo di sviluppo regionale
Fonds Européen de Développement régional
La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La cooperation au cœur de la Méditerranée

MED-Star

Délégation à la Protection de la Forêt Méditerranéenne

Office National des Forêts

https://cardere.fr

© ONF 2022 © Cardère éditeur 2022 isbn 978-2-37649-034-0
Per i termini del Codice della proprietà intellettuale, tutte le riproduzioni o rappresentazioni integrali o parziali della seguente pubblicazione, fatte per qualsiasi processo (reprografia , microfilmage, scannerizzazione, numerizzazione...) senza il consenso dell'autore o dei suoi aventi diritto o aventi causa é illecita e costitusce una contraffazione sanzionata dagli articoli L.335-2 e seguenti del Codice della proprietà intellettuale. L'autorizzazione di effettuare delle riproduzioni per reprografie deve essere ottenuta presso il centro francese dello sfruttamento del diritto di copia (CFC) – 20 rue des Grands Augustins 75006 Paris – Tel. 0144974770/Fax 0146346719.

In Corsica la politica per la difesa delle foreste dagli incendi (DFCI) è definita, sotto la responsabilità del prefetto, in un piano regionale: dal 2006, il PPFENI (Piano per la prevenzione delle foreste e delle aree naturali contro gli incendi) propone, per la Corsica, una strategia globale.

Il PPFENI 2013-2022 prevede nel suo libro 1-§II.3.1.5 il rafforzamento della pianificazione e realizzazione delle infrastrutture grazie alle attività agricole e forestali, nel §II.3.2.2, la protezione specifica dei massicci forestali, e nel §II.3.2.2 II.3.2.3, l'integrazione del rischio di incendii nella gestione forestale. Gli obiettivi dichiarati sono la complementarietà tra selvicoltura e DFCI, l'istituzione di metodi di gestione dei popolamenti forestali sulle infrastrutture DFCI nonchè di quelli che consentono la minimizzazione di possibili danni e lo sviluppo di una selvicoltura preventiva con una guida per consigli e buone pratiche per proprietari e gestori forestali.

Il Gruppo di lavoro interdipartimentale sugli incendi (GTI), incaricato dell'attuazione del PPFENI, ha affidato all'ONF Corsica la realizzazione della presenta guida. Finanziata dalla DPFM (Delegazione per la protezione della foresta mediterranea), è stata elaborata, tradotta e pubblicata nell'ambito del progetto europeo MEDSTAR (programma Italia-Francia MARITTIMA).

In effetti, le infrastrutture AIB a basso carico di combustibile installate nella foresta si sono scontrate con una legge della natura: gli alberi invecchiano e muoiono. Pertanto, da essi si deve partire nella elaborazione di piani di prevenzione incendi. Gli alberi divengono i soggetti privilegiati di studio sia nelle loro modalità di compresenza che nelle potenzialità di rigenerazione.

Per un forestale la rigenerazione di un popolamento è l'elemento prioritario e per realizzarlo occorre applicare un trattamento selvicolturale prestabilito. Tuttavia, dal personale addetto alla lotta antincendio la rigenerazione su un'infrastruttura di lotta è poco apprezzata, perchè i giovani alberi prendono fuoco molto facilmente e possono propagare le fiamme sulle chiome degli altri alberi a causa della loro altezza debole, dei loro rami bassi e della loro alta densità. L'infrastruttura DFCI è quindi non solo inutilizzabile, ma addirittura pericolosa in presenza della rigenerazione. Pertanto, è stato necessario pensare ad una gestione forestale

integrata di queste infrastrutture che includesse lo stesso tempo la rigenerazione, la sostenibilità e la sicurezza dei pompieri. È importante che tale gestione forestale sia applicabile e duplicabile sulla maggior parte del territorio forestale corso in modo semplice, senza essere semplicistico.
Queste riflessioni sono condivise con i partner DFCI e si basano su un'attenta osservazione dei popolamenti.
I ritorni d'esperienza, la modellizzazione e la ricerca ci hanno portato ad approfondire la distribuzione dei tipi di popolamenti forestali in Corsica, la loro combustibilità e lo studio del loro comportamento in caso di incendio. Ma c'è incendio e incendio.
La complessità di questa nozione ci ha portato a concentrarci sul principale fattore di propagazione degli incendi e sulle forze coinvolte, ispirati a un metodo utilizzato in Catalogna e Toscana. Questo approccio aiuta a identificare i settori critici durante il corso di un incendio e a localizzare le aree di opportunità, dove è possibile un intervento efficace. Talle cambio di paradigma consente quindi di localizzare e proporzionare meglio le opere di prevenzione e di lotta.
Consapevoli che la protezione antincendio non si limita alla realizzazione di infrastrutture di lotta, abbiamo proposto non solo raccomandazioni di gestione selvicolturale per gli altri tipi di infrastrutture, per limitare le superfici bruciate o gli effetti dell'incendio, ma anche buone pratiche per l'intera foresta corsa. In tal modo anche al di fuori delle zone specifiche di protezione antincendio la sensibilità dei popolamenti agli incendi sarà minore e la propagazione di questi ridotta.
Infine, poichè il bosco è un ecosistema complesso, abbiamo avuto cura di preservare una riserva di biodiversità che contribuisca al benessere delle popolazioni, ma anche al tessuto economico, affinchè la protezione contro gli incendi non sia svincolata da questa realtà.
Questo documento, convalidato dal gruppo di lavoro regionale specializzato (GTI selvicoltura e DFCI), è quindi sia una guida tecnica all'uso dell'amministratore che troverà dettagli precisi sui metodi selvicolturali da applicare sulle sue parcelle, sia un documento quadro per proprietari, organismi decisionali e finanziatori. Propone una visione integrata a misura del paesaggio e della gestione del territorio contro gli incendi.

Dopo aver spiegato il contesto in termini di rischio incendio nelle foreste corse (capitolo I) e la pianificazione del territorio per evitarlo (capitolo II), la guida propone la gestione dei popolamenti forestali e delle infrastrutture realizzate per limitare le superfici percorse dagli incendi (capitolo III) nonchè per ridimensionare gli effetti del fuoco dentro e anche all'esterno delle infrastrutture specifiche (capitolo IV). Apre ugualmente nuove prospettive di riflessione introducendo consigli selvicolturali per intervenire in alcune aree del territorio che l'analisi dettagliata dei fattori di propagazione degli incendi consentirà di individuare come punti chiave per limitarne la diffusione.
Per una migliore fruizione, abbiamo ideato questa guida in due parti: il libretto elabora i principi mentre le schede, aggiornabili, dettagliano i percorsi tecnici.

Poichè questa guida è in continua evoluzione, qualsiasi consiglio, correzione e opinione è ben accetto.
Buona lettura,

Antonella Massaiu e Muriel Tiger

Contenuti

GLI INCENDI FORESTALI IN CORSICA 11

Principi sugli incendi forestali 11

Infiammabilità e combustibilità 11
Fattori di propagazione e analisi delle forze 12
Tipi di incendi 14
Conclusione 26

Strumenti per la descrizione del rischio di incendio 27

Sensibilità della vegetazione 27
Vulnerabilità delle foreste 27
Combustibile 30

Meccanismi di adattamento delle specie e degli ecosistemi agli incendi 34

Fattori che determinano il regime di incendio 34
Adattamento dei vegetali agli incendi 36
Conseguenze dell'incendio sugli ecosistemi 38

La foresta corsa 41

Area e distribuzione 41
Gestione forestale 41
Le principali essenze corse e il loro comportamento nei confronti del fuoco 43

PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO PER LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI 55

Misure circoscritte al bacino di rischio 56

Pianificazione AIB messa in opera in Corsica 56
Per una nuova pianificazione territoriale per la prevenzione incendi 60

Misure globali 65

Aumentare l'eterogeneità strutturale e specifica alla scala del paesaggio 65
Aumentare la resistenza e la resilienza delle foreste 67

GESTIONE DEI POPOLAMENTI SULLE INFRASTRUTTURE REALIZZATE PER LIMITARE LE SUPERFICI BRUCIATE 69

Zona di appoggio alla lotta (ZAL) 70

Caratteristiche 70
Selvicoltura su ZAL 74
Creazione di una ZAL alberata 79
Gestione di una ZAL alberata 80

Zona di riduzione del combustibile (ZDR) 82

Riduzioni di combustibile attive (CCA*) 83

Riduzioni di combustibile attive alberate 83
Selvicoltura su CCA 84

Zona di gestione del combustibile (ZGC) 85

Fasce verdi 86

Caratteristiche 86
Esempio di fasce verdi 86
Selvicoltura sulle fasce Verdi 91

I trattamenti del combustibile nei punti strategici di gestione 92

GESTIONE DEI POPOLAMENTI PER LIMITARE GLI EFFETTI DELL'INCENDIO 95

Auto-resistenza 96

Caratteristiche 96
Come arrivarci 96
Strategie adottate per la Corsica 98
Caso particolare di formazioni vegetali "naturalmente" autoresistenti 99

Selvicoltura preventiva all'esterno delle infrastrutture AIB 101

Promuovere la resistenza e la resilienza su scala paesaggistica 101
Limitare la vulnerabilità intrinseca dei popolamenti 102
Ridurre l'intensità del fuoco 107
Promuovere la resilienza del popolamento 109

Glossario 111
Bibliografia 115
Contributi 123

ALLEGATI 123

Allegato 1: Infiammabilità e potere calorifico superiore delle specie 125

Allegato 2: Combustibilità delle specie 127

Allegato 3: Cartografia zonale della sensibilità della vegetazione 128

Allegato 4: Tipologie della vulnerabilità ai fuochi dei popolamenti forestali 132

Allegato 5: Esempio di chiave di vulnerabilità delle strutture forestali atte a generare dei fuochi di chioma (CFFoC) 136

Allegato 6: Identificazione dei modelli di combustibile a partire dalle tipologie di vegetazione IFN e Corine Land Cover 137

Allegato 7: Descrizione del comportamento al fuoco dei modelli di combustibile 138

Allegato 8: Strutture della vegetazione e tipi di combustibile in Toscana 140

Allegato 9: Tipi di combustibile in Toscana: esempi delle pinete litoranee 141

Allegato 10: Nuove prospettive per descrivere una foresta: il Lidar 145

Allegato 11: Carte della severità dell'incendio 150

Allegato 12: Esempio d'applicazione dei modelli sulla Corsica 152

SCHEDE TECNICHE 155

Scheda 1 Come usare una ZAL

Scheda 2 Età d'utilizzazione degli alberi sulla ZAL

Scheda 3 Che tipo di trattamento selvicolturale scegliere sulle ZAL?

Scheda 4 Itinerari selvicolturali di riferimento per il trattamento coetaneo a buche su ZAL

Scheda 5 Itinerari selvicolturali di riferimento per il trattamento disetaneo per piede d'albero su ZAL

Scheda 6 Modus operandi per il martellamento della ZAL nel trattamento disetaneo per piede d'albero per il pino laricio e il pino marittimo

Scheda 7 Itinerario selvicolturale di recupero sulla ZAL

Scheda 8 Clausole tecniche per la creazione di una ZAL

Scheda 9 Clausole tecniche generali per la considerazione degli altri aspetti e dei rischi ZAL

Scheda 10 Salvaguardia del paesaggio e infrastrutture DFCI

Scheda 11 Che fare in caso di ZAL percorse da incendio ?

Scheda 12 Esempio di zona di gestione del combustibile

Scheda 13 Esempi di bande verdi a Zonza

Scheda 14 Messa in auto-resistenza

Scheda 15 Esempio di selvicoltura proposta su una zona di messa in autoresistenza con obiettivo paesaggistico

Scheda 16 Itinerari tecnici d'utilizzo del fuoco prescritto nella messa in autoresistenza

N.B. Le sigle e le abbreviazioni utilizzate in tutta l'opera sono esplicitate nel glossario di p. 111.

Principi sugli incendi forestali

Infiammabilità e combustibilità

L'infiammabilità, spesso calcolata come il tempo d'infiammazione, indica la **facilità con cui la vegetazione s'infiamma** quando è sottoposta ad una fonte di calore. Tuttavia, questo metodo è limitato all'analisi dell'infiammabilità dei germogli terminali sottoposti a una fonte di calore fissa.
L'infiammabilità influenza la probabilità di innesco e la velocità di sviluppo dell'incendio.

Infiammabilità di qualche specie vegetale mediterranea

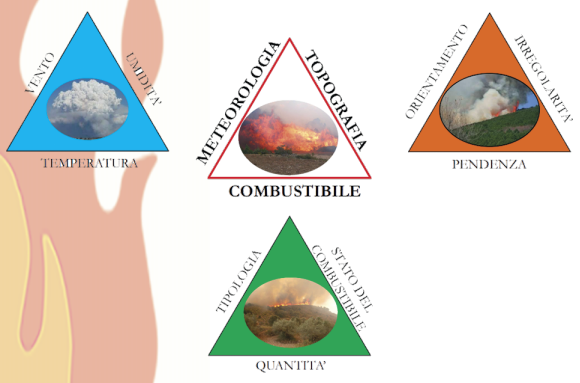
Inflammabilità	Specie
Debole	Corbezzolo
Moderata	Cisto di Montpellier
Forte	Pino marittimo
Molto forte	Erica, sughera, leccio

In una formazione vegetale, l'infiammabilità corrisponde a quella della specie più infiammabile (↬ vedi allegato 1 pag. 125 per l'infiammabilità delle specie).
La combustibilità caratterizza, in teoria, la **capacità di una formazione vegetale di propagare l'incendio**. Consente di valutare l'intensità di un incendio che una specifica formazione vegetale può alimentare.
Tuttavia, la misura effettiva della combustibilità, calcolata con una bomba calorimetrica[1], è quella del **calore potenziale rilasciato da una specie** se dovesse bruciare completamente (↬ vedi allegato 2 pag. 127 per la combustibilità delle specie).
Pertanto, è la combustibilità della specie che viene rappresentata sulle mappe di combustibilità e non la combustibilità del popolamento che costituisce (specie e struttura dominante). Tuttavia, specie molto combustibili possono costituire popolamenti poco o per nulla idonei alla propagazione di un incendio; ad esempio, il fuoco si propaga con difficoltà all'interno di leccete adulte e dense, e pertanto queste sono

[1] Una bomba calorimetrica è un dispositivo per misurare il rilascio di calore durante una reazione effettuata a volume costante. In queste condizioni, il calore in gioco è uguale alla variazione della funzione di stato energetico interno U del sistema di reazione: $\Delta U = Q_V$. Il calore non dipende più dal modo di procedere, ed è quindi possibile determinarlo. Possiamo così misurare il potere calorifico (in J/g) di una sostanza (Elvira Martin & Hernando 1989).

spesso ancora rappresentate in rosso o nero nelle mappe della combustibilità, in relazione solo all'elevata combustibilità del leccio. Senza rimettere in discussione il concetto di combustibilità delle specie, la combustibilità dei popolamenti forestali, fortemente dipendente dalla loro struttura (e non solamente dalla specie), dovrebbe alimentare mappe che, incrociate con la stagione vegetativa (composizione chimica e contenuto idrico), l'infiammabilità, la topografia e i venti permetterebbero di comprendere meglio la propagazione degli incendi e di prevenirli meglio.
Da notare inoltre che il concetto di combustibilità va valutato dinamicamente, perchè può cambiare nel tempo e durante la vita del popolamento, a specie dominante costante.

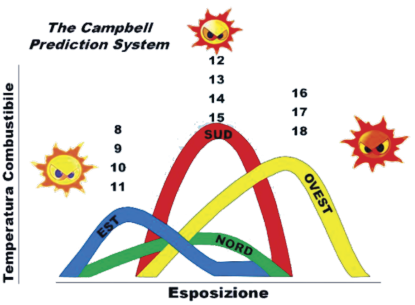
Fattori di propagazione e analisi delle forze



Triangoli di comportamento al fuoco (DREAm 2021)

Per un incendio boschivo, i fattori che influenzano l'intensità della combustione, la dinamica dell'incendio e la sua diffusione ruotano attorno a un "triangolo del comportamento al fuoco" che ha come lati: **meteorologia** (vento, umidità e temperatura, ma anche instabilità atmosferica), **topografia** (pendenza, esposizione e irregolarità del terreno) e **combustibile** (quantità, tipo e stato del combustibile per definirne la disponibilità) (Chandler et al. 1983; Trabaud 1989; DREAm 2021). Quindi, se seguiamo questo modello classico dell'incendio, l'intensità è tanto più importante in quanto la vegetazione è fitta e alta, il vento è forte e la pendenza è importante (Lahaye 2018).

Lo studio dei fattori di propagazione permette di osservare che, nello stesso territorio (topografia) e nelle stesse condizioni meteorologiche (situazione meteorologica locale e sinottica[2]), l'incendio (se i tempi di ritorno[3] sono costanti) si propagherà con



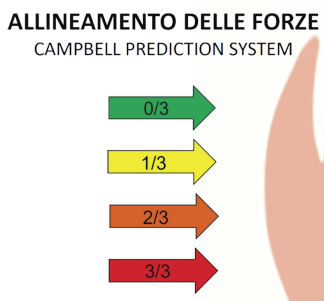
Temperatura del combustibile in funzione della esposizione e dell'ora del giorno (Pau Costa et al. 2011, DREAm 2021)

[2] In meteorologia, i fenomeni su scala sinottica sono caratterizzati da una lunghezza da alcune centinaia a diverse migliaia di chilometri e da una durata di diversi giorni; includono le depressioni, gli anticicloni, e i trogoli barometrici.

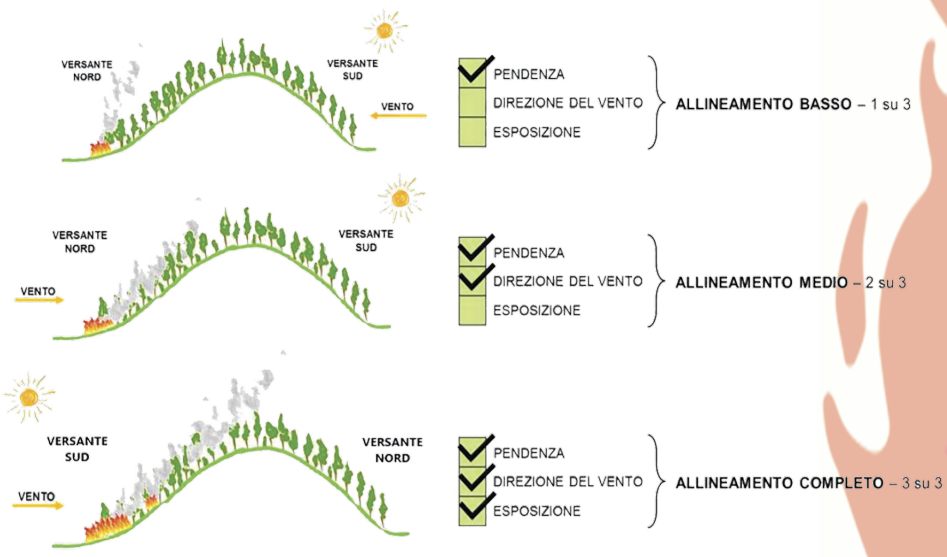
[3] Tempo di ritorno: media della durata dell'intervallo che separa due occorrenze consecutive dell'evento considerato. Il concetto di tempo di ritorno ha lo scopo di caratterizzare la frequenza di apparizione di un fenomeno.

una dinamica simile, seguendo la stessa direzione, ma con intensità variabile a seconda della disponibilità di combustibile. I settori che presentano un'opportunità di estinzione degli incendi, i punti di cambio del fuoco (punti critici o opportunità) in relazione alla topografia e al rilievo, saranno gli stessi.

Per facilitare l'identificazione del tipo di incendio e la previsione del potenziale comportamento, è possibile utilizzare una pratica regola di analisi basata su tre forze: l'esposizione dell'area dell'incendio (consente di conoscere la disponibilità di combustibile per l'incendio), la pendenza che conduce il fuoco e il vento dominante. L'utilizzo di queste forze di base consente di prevedere il movimento dell'incendio sul territorio e di effettuare una analisi semplice per pianificare le tattiche di intervento, in base al comportamento previsto dell'incendio. Questa logica si basa sul sistema di "**allineamento delle forze**" (Campbell 1991) che ne studia il grado di compresenza, favorevole o meno. Gli effetti saranno amplificati se l'insieme delle forze si combinano e diminuiranno in assenza di determinati fattori. Il sistema predittivo permette di verificare l'allineamento delle forze (pendenza, vento ed esposizione) in ogni punto dell'incendio e di prevederne l'evoluzione. Quando le tre forze sono allineate, viene favorita la propagazione del fuoco e la lotta diretta è spesso complicata o addirittura impossibile (DREAm 2021).



Il sistema predittivo di Campbell (DREAm 2021)



Sistema di allineamento delle forze: più le forze sono allineate, più la propagazione dell'incendio sarà favorita. Nell'esempio 3, l'incendio si trova su un pendio esposto a sud ed è spinto dal vento (DREAm 2021)

L'analisi delle forze permette di prevedere la progressione del fuoco in evoluzione libera (senza l'intervento della lotta) e di comprenderlo oggettivamente scomponendolo. Permette anche di affrancarsi dall'esperienza e di andare oltre il "dove" dell'intuizione per arrivare al "perchè" della conoscenza.
L'individuazione del "fattore principale di propagazione" all'origine del movimento dell'incendio attraverso il territorio permette di distinguere la tipologia di incendio, secondo la variabile che maggiormente influenza il comportamento e la propagazione dell'incendio (↬ "Tipi d'incendi in funzione dei fattori di propagazione").

Tipi di incendi

Gli incendi boschivi possono essere classificati in base a molti parametri: la loro entità (piccoli incendi, grandi incendi, mega incendi), le cause che li hanno provocati (volontari, involontari), la stagione in cui si verificano (inverno, estate), l'ambiente interessato (forestale o periurbano), ecc. Sebbene ciascuna di queste classificazioni abbia un interesse, qui verranno presentate solo le classificazioni necessarie per comprendere i concetti sviluppati in questa guida, ovvero l'intensità, gli strati interessati e il principale fattore di propagazione.

Tipi di incendi in base all'intensità

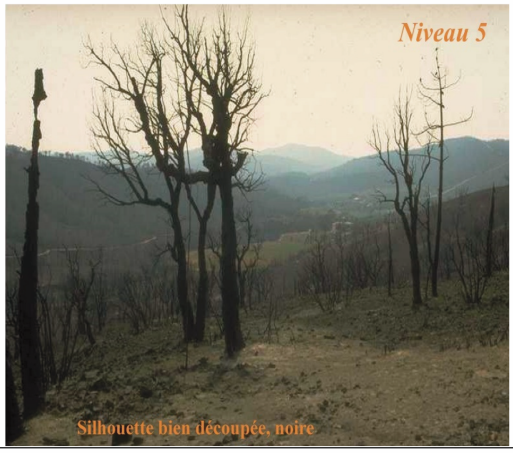
Gli incendi possono essere classificati in base alla loro intensità, che misura la quantità di energia emessa. Tra le varie classificazioni esistenti, proponiamo qui, a titolo di esempio, quella del Cemagref.
In generale, è accettato che un incendio di bassa intensità provochi una minore mortalità degli alberi. Questo tipo di incendio consente una riduzione del combustibile superficiale e quindi riduce la vulnerabilità del popolamento impedendo la propagazione di un nuovo incendio nelle chiome (Vericat et al. 2012). La struttura del popolamento residuo presenta caratteristiche simili a quelle di un popolamento trattato col fuoco prescritto.
Gli incendi a bassa intensità possono essere controllati dai servizi di lotta antincendio.
I danni all'ecosistema causati dall'incendio non dipendono solo dall'intensità. Infatti, a volte un incendio di minore intensità ma con un lungo tempo di residenza[4] e vegetazione e suolo più secchi provoca effetti molto più devastanti sull'ecosistema rispetto a un incendio ad alta intensità. Si parla allora di "severità" dell'incendio (↬ vedi capitolo "fattori determinanti per il regime degli incendi").

[4] Tempo di permanenza del calore dell'incendio in un luogo determinato.

Classificazione Cemagref degli incendi in base alla loro intensità (in Lampin-Cabaret et al. 2003 modificato)

Intensità	Classificazione degli incendi (Cemagref)	Parametri fisici	Effetti sulle specie naturali e agricole
❶ Molto basso	 	Velocità di propagazione V<400m/h Fumo bianco Senza salti di fuoco significativi Superficie minacciata <10ha Intensità lineare del fronte di fiamma P<350 KW/m	Pietre calcaree bianche Animali sempre indenni Presenza di rami verdi Sottobosco parzialmente o totalmente danneggiato
❷ Bassa	  	400<V<800 m/h Fumo bianco e grigio Salti di fuoco di 20 m sono possibili Superficie minacciata 10-100 ha 350<P<1700 KW/m	Pietre calcaree leggermente annerite Animali in générale indenni Perdita delle foglie nelle chiome degli alberi (resistenza di aghi e pigne) La maggioranza degli arbusti sono distrutti Rami bassi danneggiati Ferite ai tronchi

Intensità	Classificazione degli incendi (Cemagref)	Parametri fisici	Effetti sulle specie naturali e agricole
❸ Media	 	800<V<1200 m/h Fumo grigio, il fumo inizia a diventare importante e si oscurisce alla base Salti di fuoco di 100 m Superficie minacciata 100- 500 ha 1700<P<3500 KW/m	Pietre calcaree annerite Animali gneralmente indenni Tronchi e cima degli alberi danneggiate Legno d'opera degradato (danni alle cime)
❹ Forte	 	1200<V<1800 m/h Fumo rosso e nero 100% dei fuochi presentano dei salti di fuoco da 300 m a 500m Superficie minacciata 500-1000 ha 3500<P<7000 KW/m	Pietre calcaree fessurate Cadaveri di animali morti prigionieri delle fiamme, che non hanno avuto il tempo di scappare Chiome totalmente bruciate Rami degli arbusti consumati Suolo minerale esposto

Intensità	Classificazione degli incendi (Cemagref)	Parametri fisici	Effetti sulle specie naturali e agricole
			
❺ Molto forte	 	V>1800 m/h Fumo nero denso 100% dei fuochi presentano salti >500m Superficie minacciat 1000-10000 ha P>7000 KW/m	Pietre calcaree spaccate Cadaveri di animali morti Alberi totalmente calcinati : sagoma ben delineata, nera con scaglie possibili della corteccia Paesaggio trasformato, totalmente bruciato, con distruzione completa dei popolamenti. A seconda della topografia, terreno diventato erodibile Tutte le foglie sono bruciate

Intensità	Classificazione degli incendi (Cemagref)	Parametri fisici	Effetti sulle specie naturali e agricole
	  		
❻ Eccezionale		Superficie minacciata > 10 000 ha	

Tipi di incendi secondo gli strati coinvolti

Gli incendi possono anche essere classificati in base agli strati coinvolti nella propagazione:

- fuoco d'**humus**: il fuoco si propaga attraverso l'humus e l'apparato radicale. La materia organica brucia senza fiamma. Il fuoco può diffondersi attraverso il sistema radicale e riaffiorare successivamente;

- fuoco di **superficie**: il fuoco si propaga nel combustibile di superficie e nel sottobosco;

- fuoco di **chioma**: dovuto al calore di convezione che trasmette il fuoco di superficie alle chiome (Van Wagner 1977); può essere di tre tipi:
  - **passivo** o *torching*: le chiome bruciano singolarmente, il calore della convezione non è sufficiente a mantenere la propagazione nelle chiome;
  - **attivo** o totale: il fuoco si propaga nelle chiome e nel combustibile di superficie in modo continuo, ma necessita del calore di convezione del combustibile di superficie per mantenere questa propagazione nelle chiome;
  - **indipendente**: il fuoco si propaga nelle chiome indipendentemente dalla propagazione del fuoco superficiale. Questi incendi sono molto rari e richiedono elevate pendenze e condizioni meteorologiche eccezionali. Probabilmente sono legati alla struttura e alle specie dominanti del popolamento. A nostra conoscenza, non sono mai stati osservati in Corsica.



Classificazione degli incendi in funzione degli strati implicati

Tipi di incendi secondo fattori di propagazione

Considerando i fattori che condizionano il comportamento del fuoco, possiamo distinguere tre principali tipologie di incendio (Pau Costa et al. 2011, Lahaye 2018, DREAm 2021):

- incendi influenzati dalla topografia, in ambienti montani, quando l'indice di rugosità[5] è superiore a 300 m. Il motore principale è la pendenza, ma sono fortemente influenzati dai venti locali (brezze);

[5] Indice di rugosità: dislivello tra il punto più alto e il punto più basso entro un raggio di 1,5 km (McRae 1992).

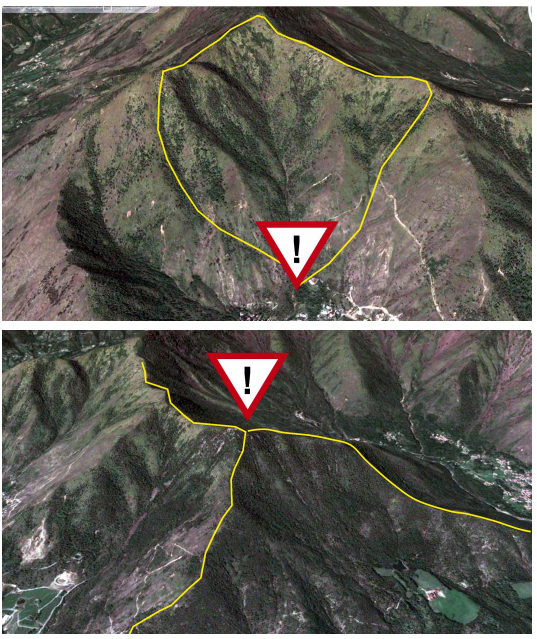
- incendi guidati dal vento, quando gli elementi meteorologici, in particolare il vento sinottico, sono i principali fattori di propagazione;
- incendi convettivi o di combustibile, quando la quantità di combustibile disponibile è il principale fattore di propagazione, spesso in presenza di instabilità atmosferica. Questi incendi possono verificarsi quando il Forest Weather Index (IFM o *Fire Weather Index*, FWI[6]) è maggiore di 150 e l'indice di Haines[7] maggiore di 6.

Nell'ambito del progetto Medstar, è in corso un lavoro tra l'ONF e DREAm Italia per descrivere le sottocategorie di ogni tipologia di incendio verificatosi in Corsica.

Incendi influenzati dalla topografia

La pendenza del terreno, la morfologia del territorio e la combinazione dei venti locali determinano le modalità di propagazione di questo tipo di incendio sul territorio. I punti critici di questo tipo sono gli impluvi e i nodi di impluvio durante il giorno. Infatti, se il fuoco raggiunge il fondo dell'impluvio o, peggio, un nodo d'impluvio, si verificherà un effetto moltiplicatore e uno o più versanti aggiuntivi saranno interessati dal fuoco. Durante la notte, oltre al problema degli impluvi, si aggiunge quello delle creste e dei nodi di cresta. Infatti le brezze che salgono durante il giorno invertono il corso durante la notte e il fuoco, arrivato sulle creste, può svilupparsi in discesa sull'altro versante. La topografia e le brezze sono quindi le chiavi per interpretare lo sviluppo e la diffusione di questo tipo di incendio.

Questi incendi devono essere analizzati in dettaglio in ogni momento e in ogni porzione del territorio per comprenderne il comportamento. La logica di analisi da applicare è quella dell'allineamento delle forze di Campbell (➥ vedi capit. "Fattori di propagazione e analisi delle forze").



Nodi di impluvi e nodi di cresta (Pao Costa, 2011)
Nodo di impluvio (identificato dal simbolo di pericolo): intersezione inferiore delle creste e degli impluvi. In giallo, il contorno della superficie potenziale del fuoco
Nodo di creste (identificato dal simbolo di pericolo): alta intersezione delle creste. In giallo, la potenziale zona di passaggio nella vallata limitrofa durante la notte

[6] Il sistema canadese *Fire Weather Index* riconosce sei componenti che tengono conto degli effetti dell'umidità del combustibile e delle condizioni meteorologiche sul comportamento del fuoco. I primi tre componenti sono codici di umidità del combustibile, che sono valori numerici del contenuto di umidità del suolo forestale e di altra materia organica morta. Esiste un codice di umidità del combustibile per ciascuno dei tre strati del combustibile: lettiera e altri combustibili fini; strati organici poco compatti di moderata profondità; strati organici profondi e compatti. I loro valori aumentano al diminuire del contenuto di umidità. Le altre tre componenti sono indici di comportamento del fuoco, che rappresentano la velocità di propagazione del fuoco, il combustibile disponibile per la combustione e l'intensità del fronte di fuoco. Questi tre valori aumentano all'aumentare del pericolo di incendio.
➥ https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/background/summary/fwi).

[7] L'Haines Index (noto anche come Lower Atmosphere Severity Index) è un indice climatico sviluppato dal meteorologo Donald Haines nel 1988 che misura il potenziale contributo dell'aria secca e instabile allo sviluppo di grandi incendi o incendi boschivi. L'indice è derivato dalla stabilità (differenza di temperatura tra i diversi livelli dell'atmosfera) e dal contenuto di umidità (depressione del punto depresso) della bassa atmosfera. Un indice Haines di 6 significa un alto potenziale per un incendio esistente di crescita o di comportamento irregolare , 5 significa potenziale medio, 4 significa potenziale basso mentre qualsiasi valore inferiore a 4 significa potenziale molto basso.
➥ https://pt.abcdef.wiki/wiki/Haines_Index

A differenza degli incendi eolici o convettivi, gli incendi topografici hanno grandi variazioni su ciascuno dei loro fronti (primario e secondario), a seconda della combinazione delle forze di diffusione. Questo tipo di incendio richiede un'analisi complessa, che deve essere costantemente aggiornata.
Questi fuochi, durante la loro fase diurna, seguono sempre le linee di massima pendenza fino a raggiungere il punto più alto.





INCENDIO A PALNECA NELL'AGOSTO 2017: UN INCENDIO TOPOGRAFICO (CL. MASSAIU)

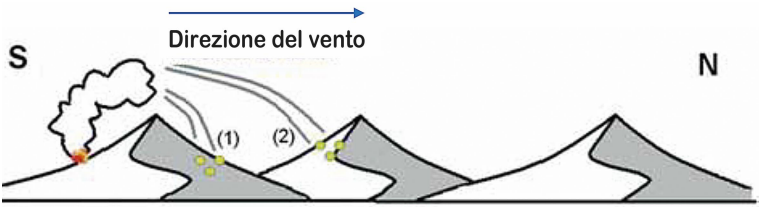
Per l'attacco diretto dell'incendio, si dovrebbe dare priorità all'ancoraggio della coda e al trattamento dei fianchi per evitare che l'incendio si diffonda. L'attacco diretto dalla testa è spesso inefficace in fase di ripresa.

Nella fase di prevenzione verranno individuati prioritari i Punti di Gestione Strategica (PSG) sui thalweg e sui nodi thalweg (↬ vedi capitolo "Pianificazione AIB messa in opera in Corsica").
Tuttavia, gli incendi topografici possono essere suddivisi in diversi tipi, i più comuni dei quali sono:
- incendi topografici standard;
- incendi topografici costieri;
- incendi topografici in prossimità delle valli principali;
- incendi topografici in valli strette...

Gli incendi topografici costieri sono certamente significativi in Corsica. A differenza degli incendi topografici standard, sono influenzati dalle brezze marine più che dalla topografia. Poichè queste brezze hanno un movimento in senso orario su tutta l'isola, il fianco trainante di questo fuoco sarà sempre il fianco destro (DREAM, 2021). Per approfondire il comportamento di questi tipi di incendi, sarebbe importante studiare la penetrazione delle brezze marine nell'entroterra.

Incendi causati dal vento

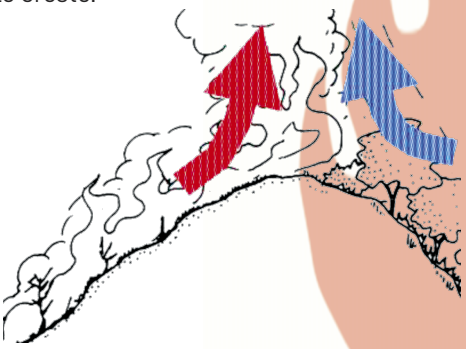
Questi incendi si propagano seguendo la direzione del vento, adattandosi talvolta alla morfologia del terreno. Sono generalmente molto veloci e stabili, con i lati lunghi e una coda bassa e lenta.
In un incendio alimentato dal vento, la colonna convettiva è spesso "rotta" o "piegata" dal vento; indica la direzione della progressione del fuoco. Più forte è il vento, più la colonna si piega verso terra. In questi casi, il calore convettivo accelera il preriscaldamento del combustibile aumentando la velocità di diffusione e l'intensità del fuoco.
I punti critici di questo tipo di incendio sono creste e nodi di cresta. Se le creste sono perpendicolari alla direzione del vento, le oscillazioni possono spesso spazzare il fuoco da una cresta all'altra. Se le creste sono più o meno allineate al vento, è prevista un'accelerazione lungo di esse.



Su creste perpendicolari, i salti di fuoco possono far passare il fuoco da una cresta all'altra
(Pao Costa, 2011)

Questi fuochi sono caratterizzati da una grande differenza di comportamento tra la coda, i fianchi e la testa. Lo sviluppo di questo tipo di incendio è condizionato dall'interazione del vento generale con il rilievo e la disponibilità di combustibile. La testa del fuoco seguirà la linea di massima velocità del vento, con lo stesso comportamento di un fluido. All'interno di queste linee, l'incendio sarà al di là della capacità di estinzione dei mezzi di lotta a causa della sua velocità e/o della sua intensità. L'attacco sarà effettuato ancorando la coda ed evitando l'allargamento dei fianchi. Ciò è tanto più efficace con vento forte, poichè la coda spesso si estingue e l'attacco sui fianchi è spesso facilitato dalla convettività del fuoco che tende ad aspirare l'aria verso l'interno. Inoltre, questo metodo, limitando l'allargamento del cono di propagazione di pochi gradi, consente di risparmiare molti ettari.
Quando la forza del vento determina in modo predominante la propagazione dell'incendio, è possibile prevederne il comportamento che dipenderà dalla direzione, dalla velocità del vento e dalla durata dell'episodio meteorologico.

Anche se è molto difficile stimare la velocità di propagazione degli incendi, una velocità del 3-5% della velocità del vento sembra comunque corrispondere alla realtà attuale in Europa. Essa è infatti fortemente legata al tipo di combustibile (DREAm, 2021). Se tale stima inoltre è relativamente agevole in pianura, può risultare complicata sui rilievi, in particolare in presenza delle zone di controvento dietro le creste.



In rosso il vento sinottico, in blu il controvento dietro le creste. (DREAM, 2022)

Lo spostamento di questi fuochi è comunque prevedibile se si conosce il comportamento del vento sui rilievi. La colonna di convezione è il miglior indicatore dell'interazione tra vento e rilievo. Consente di identificare diversi fattori come i cambi di direzione, i diversi venti di altitudine, ecc. Il pronostico dei cambiamenti di direzione del vento all'interno dei diversi settori dell'incendio, nonchè il monitoraggio delle previsioni meteorologiche per anticipare un cambiamento del vento sinottico, sono essenziali per valutare il rischio per il personale coinvolto. Attenzione: in caso di cambio di direzione del vento, anche fianchi molto lunghi possono trasformarsi in fronti di fuoco! (Incendio di Suartone 2003)

I fuochi secondari seguono generalmente la direzione del vento e contribuiscono alla propagazione dell'incendio. Quando l'incendio coinvolge boschi maturi (combustibile pesante, 1000 ore[8]), i salti di fuoco possono essere molto lunghi. Se la colonna convettiva si sviluppa con venti a 50-60 km/h, possono verificarsi focolai secondari a diversi chilometri di distanza.

Indipendentemente dalla topografia e se le condizioni della vegetazione sono idonee, con umidità molto bassa e con vento forte, è molto probabile un incendio totale.

Gli incendi provocati dal vento possono essere suddivisi in diversi tipi, i più comuni dei quali sono:

- incendi guidati dal vento in pianura;
- incendi guidati dal vento sui rilievi;
- incendi con la cresta perpendicolare, parallela o obliqua al vento generale;
- incendi guidati dal vento con instabilità atmosferica.

A seconda della scala di analisi, distinguiamo diversi livelli:

- microtopografica: la direzione di propagazione dell'incendio è determinata dalla combinazione tra il vettore della pendenza e la forza del vento;

[8] A causa dell'importanza della dimensione delle particelle di combustibile nel determinare la velocità con cui l'acqua nel materiale vegetale viene scambiata con l'ambiente circostante, che influenza la velocità di progressione dell'incendio, il **combustibile morto** è raggruppato in quattro classi dimensionali. Le quattro classi corrispondono alle quattro classi di umidità tradizionali in base al tempo di risposta (*fuel moisture timelag classes*): combustibile con diametro inferiore a 0,6 cm (1 ora), compreso tra 0,6 e 2,5 cm (10 ore), tra 2,5 e 7,5 cm. (100 ore) e tra 7,5 cm e 20 cm (1000 ore) (Deeming et al., 1977 in Bacciu et al, 2015; Bradshaw et al, 1983.)

- meso-topografica: la direzione di propagazione dell'incendio è influenzata dalla cresta:
  - se il vento soffia parallelamente alla cresta, il fuoco si diffonderà molto velocemente lungo tutta la cresta;
  - se il vento arriva obliquamente rispetto alla cresta (angolo acuto), il fuoco tenderà a seguire la cresta aprendosi verso il lato della cresta opposto all'angolo acuto di impatto;
  - se il vento soffia perpendicolarmente alla cresta, il vantaggio è che si muove meno velocemente perchè non è allineato alla cresta. Lo svantaggio è che può creare salti di fuoco sull'altro lato. Occorre inoltre tener conto dei fenomeni di controvento dietro la cresta che, a volte, allargano il fronte di fuoco in maniera inaspettata.

Un fuoco guidato dal vento può trasformarsi in fuoco convettivo, quando, grazie alla forte energia rilasciata, genera una colonna convettiva con una forza ascensionale maggiore della forza del vento. Può anche trasformarsi in un incendio topografico se il vento generale si attenua.



Incendio Bonifacio maggio 2017
fuoco guidato dal vento che diventa convettivo



Incendio Picovaghja, Porto Vecchio nel luglio 2011
un incendio guidato dal vento (cl. Duret)

Le principali caratteristiche di un fuoco guidato dal vento sono (DREAm Italia 2017, Pau Costa 2011):

- elevata velocità di propagazione della testa del fuoco;
- la presenza di salti e focolai secondari anche a grande distanza;
- la bassa velocità di propagazione dei fianchi e della coda (facilmente attaccabili);
- il cambiamento del vento, che può mettere in pericolo il personale

impegnato nella lotta;
- una direzione di propagazione abbastanza prevedibile con un cono di propagazione tra i 30° e i 60° a seconda della velocità del vento.

Fuochi convettivi (o di combustibile).

Si tratta di incendi in cui l'accumulo di una grande quantità di combustibile provoca la formazione di una terza dimensione nella zona dell'incendio: la **dimensione verticale**, responsabile dello sviluppo dell'incendio e della sua forte intensità.

La forza dominante, motore di questo tipo di fuoco, è il calore convettivo. La colonna di convezione, generata dalla combustione dell'abbondante combustibile e dai venti sviluppati dal fuoco, intrattiene il fuoco. La disponibilità di combustibile "pesante" (>100 h) genera intensità elevate con colonne di convezione nere. Tuttavia, questo tipo di combustione manca di ossigeno, la ricaduta dei tizzoni non consumati provoca a sua volta focolai secondari che interagiscono con il fronte e alimentano il sistema. Questo tipo di propagazione del fuoco ricorda l'avanzamento per "pulsazioni".

Per questo tipo di incendio è spesso difficile prevedere la direzione e la velocità di propagazione.

In assenza di vento, l'intensità può essere identica su tutto il perimetro dell'incendio. In questo caso, i salti di fuoco possono verificarsi in tutte le direzioni. Il fuoco è però spesso influenzato dai venti sinottici[9] (atmosferico o generale) ed in questo caso si individua un senso di propagazione con la distinzione di una coda, di due fianchi e una testa, anche se questi sono meno marcati che in altri tipi di fuochi. (DREAm, 2021)

Questi incendi sono generalmente associati ad un'atmosfera instabile e a fenomeni meteorologici caratterizzati da bassa umidità relativa (che non aumenta durante la notte) e temperature elevate. Spesso si trasformano in **grandi incendi boschivi**.



Incendio di Aullene luglio 2009
fuoco convettivo (cl. Corse Matin)



Incendio di Aullene luglio 2009
fuoco convettivo (cl. FR3)

[9] Il vento sinottico corrisponde alla corrente d'aria generata dal differenziale di pressione atmosferica tra i differenti centri d'azione presenti (anticicloni, depressioni).

È solo quando non c'è più combustibile, o quando le condizioni meteorologiche variano notevolmente (aumento dell'umidità relativa, calo del vento, diminuzione della temperatura), che l'incendio cambia il suo comportamento e rientra nella capacità di estinzione dei mezzi di lotta. I danni di questi incendi sono molto severi. Il fuoco sprigiona enorme calore, consuma abbondantemente il combustibile presente, penetra in profondità nel terreno e rende molto lungo e complesso il trattamento di bonifica. Opportunità di intervento sono da ricercare nelle discontinuità dei combustibili per smorzare la dinamica dell'incendio in determinati settori, oppure intervenendo con fuochi tattici per creare aperture nel perimetro per indebolire l'incendio.

Conclusione

L'unico fattore su cui possiamo agire per ridurre l'intensità del fuoco ed evitare che diventi un grande incendio o un incendio estremo, è il combustibile.
Agire sul combustibile permette anche di avere, in settori identificati, incendi che restano nei limiti della capacità di estinzione dei mezzi di lotta.
Poichè si può intervenire solo sul combustibile e su una parte del territorio, per stabilire delle priorità efficaci sarebbe necessario studiare gli incendi passati classificandoli in: topografici, convettivi e guidati dal vento. Infatti, questo tipo di classificazione, attualmente non utilizzato in Francia, consentirebbe di individuare i punti critici dell'incendio e di prevederne i cambiamenti di comportamento nelle diverse parti del territorio, e quindi decidere, in fase di previsione e prevenzione, i punti strategici di gestione.
Presso l'ONF Corse (progetto Med-Star) è in corso un percorso formativo su questa metodologia: in un primo tempo sarà effettuato uno studio in un'area pilota per classificare per tipo gli incendi passati.

Strumenti per la descrizione del rischio di incendio

Sensibilità della vegetazione

Due volte a settimana viene prodotta dall'ONF una mappa per il Centro Operativo Zonale (COZ), che mostra in che misura le aree naturali sarebbero sensibili a un possibile incendio, a seconda della loro natura e delle condizioni meteorologiche.
La nozione di sensibilità utilizzata in questo lavoro è la potenzialità di un tipo di vegetazione a bruciare con una certa intensità a seconda del livello di siccità a cui è esposto. Questa sensibilità riflette più la nozione di rischio di propagazione legato alla combustibilità della vegetazione che la nozione di rischio d'innesco legato alla sua infiammabilità.
I passaggi principali per ottenere questa mappa consistono nel realizzare una carta della vegetazione, a partire del database dell'Inventario Forestale Nazionale, quindi combinare questi diversi tipi di vegetazione individuati con altri fattori come zone biogeografiche, pendii, esposizione, e infine con la siccità calcolata giornalmente da Météo-France per ottenere livelli di sensibilità. (ONF, Météo-France, 2014). ➥ Vedi allegato 3 pag. 124 "Cartografia zonale della sensibilità della vegetazione".

Vulnerabilità delle foreste

Il comportamento dell'incendio è condizionato in particolare dalla composizione del popolamento (specie) e dalla struttura del popolamento.
Pique et al. (2011) hanno sviluppato una chiave di determinazione rapida chiamata CVFoC (Classes de Vulnerabilitad al Foc de Capçades[10]) sulla vulnerabilità delle strutture della vegetazione al fuoco di chioma. CVFoC viene utilizzato dal gestore per pianificare trattamenti adeguati al fine di ottenere strutture forestali resistenti al fuoco di chioma partendo da un popolamento precedentemente identificato come vulnerabile. Pique et al. (2011) identificano i tipi di struttura per *Pinus spp.* e *Quercus spp.* in Catalogna (Spagna) classificati in gradi di vulnerabilità agli incendi di chioma (denominati A, B e C) basandosi su delle variabili forestali. Quando una struttura forestale è classificata come a bassa vulnerabilità al fuoco di chioma (C), l'incendio tenderà a bruciare solo il combustibile superficiale e nella maggior parte dei casi verrà evitato il fuoco di chioma.

[10] Classi di vulnerabilita agli incendi di chioma

➞ allegato 4 pag. 132) mostra un esempio di CVFoC per le specie *Pinus sylvestris, Pinus nigra, Pinus uncinata, Pinus pinea* e *Pinus pinaster* in Catalogna.

Questo studio è stato condotto incrociando i dati della letteratura con l'esperienza dei vigili del fuoco del GRAF[11]. Ci sembra interessante introdurre queste diverse tipologie in questa guida, per il momento riportate liberamente di seguito. Potrebbero, tuttavia, essere adattate alla Corsica. I modelli catalani ci consentono già di avere un'idea dei popolamenti che cerchiamo.

Descrizione del tipo di combustibile:

- combustibile aereo: formato dalle chiome degli alberi dello strato dominante o codominante;
- combustibile intermedio (di scala): combustibile aereo di altezza superiore a 1 m30 non appartenente allo strato dominante o codominante. Include piccoli alberi, arbusti, liane, alberi schiantati o alberi morti in piedi;
- combustibile di superficie: combustibile di altezza inferiore a 1 m30. Macchia, piante erbacee, tronchi, rami, residui di taglio, legno morto al suolo.



TIPO DI COMBUSTIBILE

[11] *Grup de recolzament d'actuacions forestals.*

Classi di Vulnerabilità all'Incendio di chioma (CVFoC): (valide a scala di un popolamento omogeneo, senza tener conto della topografia, dell'esposizione e del vento, nè di un eventuale incendio di chioma che arriverebbe dall'esterno del popolamento analizzato)

Alta vulnerabilità (A)

Strutture forestali con caratteristiche che consentono al fuoco di raggiungere le chiome e di permanere in questo strato. Presentano una continuità verticale tra i diversi strati e un combustibile intermedio (di scala) variabile. In queste strutture il fuoco di chioma attivo è caratteristico, il fuoco superficiale produce abbastanza calore convettivo da mantenere il fuoco in modo continuo sulle chiome. Questo tipo di struttura generalmente provoca un'elevata mortalità nello strato arboreo.



CLASSE A

Vulnerabilità moderata (B)

Strutture forestali con caratteristiche meno suscettibili delle strutture A di consentire l'insorgere di un incendio nella chioma, ed in particolare, di permetterne la permanenza (la continuità verticale e orizzontale è molto variabile nei diversi strati di combustibile). Generano torce e fuochi secondari che bruciano passivamente le cime degli alberi. Gruppi di alberi si infiammano ma la propagazione nelle chiome non viene mantenuta in maniera continua. Queste strutture normalmente causano meno mortalità nel popolamento rispetto alle precedenti. Caratteristico della fisionomia del popolamento dopo il passaggio del fuoco è un miscuglio di alberi completamente carbonizzati, altri con gran parte delle chiome bruciate e altri ancora con la chioma verde.



CLASSE B

Bassa vulnerabilità (C)

Strutture forestali con caratteristiche che limitano il passaggio del fuoco alle chiome e la sua permanenza. Presentano quasi sempre una discontinuità verticale tra determinati strati, con una copertura del combustibile intermedio variabile (combustibile di scala). Il fuoco si diffonde sotto il combustibile aereo. Il combustibile superficiale e intermedio (di scala), se presente, viene consumato, ma, grazie alla discontinuità verticale con il combustibile aereo, il fuoco non passa alle chiome e si mantiene in superficie. Queste strutture generalmente causano una bassa mortalità dei popolamenti. Occasionalmente alcuni alberi possono morire. Se è presente la rigenerazione, sarà interessata dal fuoco superficiale e quindi la sua mortalità sarà significativa.



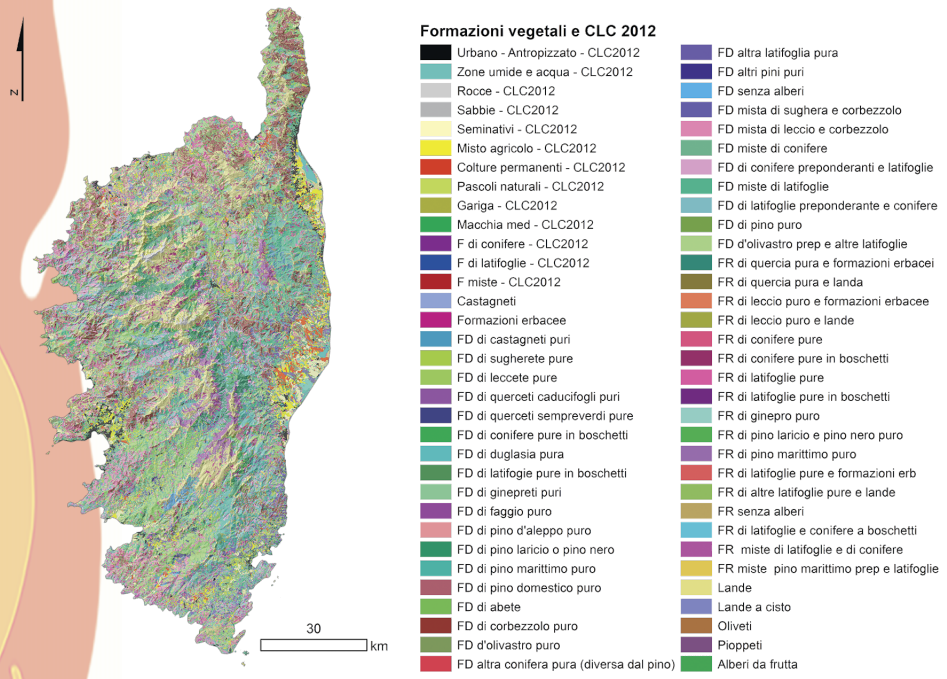
CLASSE C

➞ vedi allegato "Esempio di chiave di vulnerabilità delle strutture forestali atte a generare dei fuochi di chioma (CVFoC)"

Poichè attualmente la combustibilità non può essere misurata, potrebbe essere definita da esperti, sulla base di una tipologia stabilita da un gruppo di lavoro. In questo senso, l'adattamento alla Corsica del lavoro svolto in Catalogna sarebbe un percorso da sviluppare.

Combustibile

Nell'ambito del progetto MEDSTAR, l'ONF ha collaborato con il CNR-IBE di Sassari per la realizzazione di una mappa dei modelli di combustibile per la Corsica. Ad ogni tipo di vegetazione è associato un modello caratteristico che descrive il tipo di comportamento dell'incendio di superficie previsto (↬ vedi allegato 7 pag. 138 "Descrizione del comportamento al fuoco dei modelli di combustibile").
I dati utilizzati sono quelli dell'Inventario Forestale Nazionale del 2016 incrociati, nelle aree prive d'informazione, con quelli di Corine Land Cover 2012. Le principali caratteristiche dei popolamenti (altezza, altezza di inserimento delle chiome, presenza/assenza di sottobosco, carico e tipo di sottobosco, ecc.) sono stati descritti per l'insieme dei popolamenti in base ai tipi di vegetazione presenti nell'Inventario Forestale Nazionale.

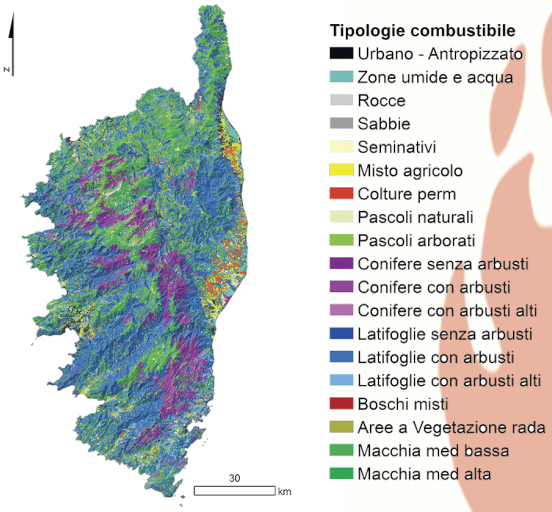


Formazioni vegetali in Corsica (Del Giudice & al. 2022)

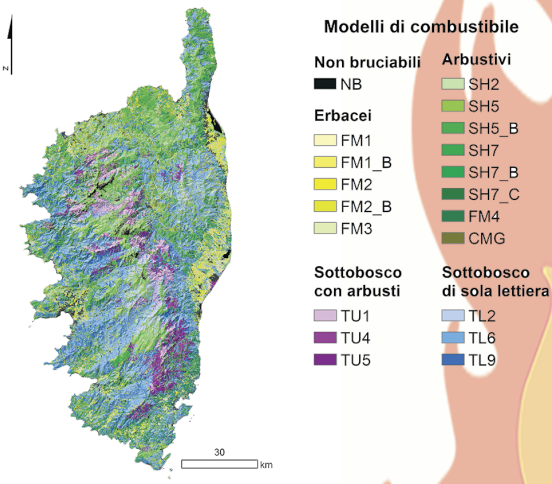
Le 66 categorie originali sono state quindi ridotte a 19 tipi, per similitudine nella distribuzione del combustibile.

Ad ogni tipo di combustibile è stato associato uno o più modelli di combustibile (derivanti dai modelli di Scott & Burgan 2005, e Anderson 1982 e modificati per adattarli al contesto corso). Infatti, poichè il fuoco è fortemente influenzato dalle specie che brucia, è stato necessario distinguere, per alcuni tipi di combustibile, popolamenti che si comportano in modo diverso rispetto al fuoco e assegnare loro più modelli. Questi due concetti (tipi e modelli) possono essere combinati. Ad esempio, le leccete e le sugherete sono raggruppati nello stesso tipo, ma non nello stesso modello.

➜ Vedi allegato 6 pag. 137 "Identificazione di modelli di combustibile a partire dalle tipologie di vegetazione IFN e Corine Land Cover"
➜ Vedi allegato 7 pag. 138 "Descrizione del comportamento al fuoco dei modelli di combustibile"



Tipi di combustibile semplificati per similitudine nella distribuzione del combustibile (Del Giudice & al., 2022)



I 20 modelli di combustibile selezionati per la Corsica (Del Giudice & al., 2022)

La mappa dei modelli di combustibile è utile per l'utilizzo di strumenti di simulazione del processo decisionale e di pianificazione (➜ vedi pag. 55 "Pianificazione del territorio"). Va notato, tuttavia, che questi modelli sono validi per il comportamento degli incendi di superficie. Descrivono peraltro più il comportamento dell'incendio che il carico effettivo del combustibile del popolamento. Di conseguenza, sembra necessario completare i rilevamenti per individuare la tipologia del combustibile esistente affinchè la descrizione (e le tipologie che ne derivano) forniscano un'informazione immediata sulla probabilità che un incendio passi in chioma.
Questo lavoro sarà integrato in una seconda fase da una descrizione delle peculiarità del combustibile per ogni tipo di vegetazione, in modo

da poter anticipare la probabilità che si possa verificare un incendio totale, secondo quanto già avviene in Toscana.
In effetti, la metodologia utilizzata in Toscana è particolarmente interessante.
In primo luogo, vengono identificate le "strutture di vegetazione". Si tratta dell'aggregazione di formazioni forestali dipendenti da un lato dall'infiammabilità e sensibilità al fuoco delle specie che le compongono e dall'altro dall'analoga reazione al fuoco della loro struttura. In Toscana sono state così individuate 19 strutture vegetazionali.
In secondo luogo, ogni "struttura di vegetazione" è associata a 4 categorie di combustibili secondo la continuità orizzontale e verticale del combustibile che la compone. Queste osservazioni hanno permesso di identificare 55 tipi di combustibili in Toscana. Questa distinzione per tipo permette di definire il comportamento dell'incendio in ogni punto del bosco e di anticipare la propagazione dell'incendio e le difficoltà nel contenerlo.
Un passaggio successivo consisterà nell'associare un carico a ciascun tipo di combustibile. In Italia sono state raccolte e armonizzate in un database 634 misurazioni di combustibili di superficie, risultanti dal lavoro di laboratori di ricerca e università, in un database che comprende: lettiera, combustibile morto a 1 ora, 10 e 100 ore e combustibile arbustivo vivo (Ascoli & al 2020). Questa banca dati potrebbe essere un valido aiuto per la descrizione del combustibile in Corsica.
➥ Vedi allegato 8 pag. 140 "Struttura della vegetazione e tipi di combustibili in Toscana"
➥ Vedi allegato 9 pag. 141 "Tipi di combustibile in Toscana: esempi delle pinete litoranee"

Attenzione quindi al concetto di tipo di combustibile che differisce nei due modelli:
Per il modello MEDSTAR, il tipo di combustibile è un insieme di formazioni vegetali che non distingue le specie. Tuttavia, ad esempio, non tutte le latifoglie hanno lo stesso comportamento al fuoco. Questo concetto è quindi insufficiente per prevedere e anticipare un incendio. Il concetto di modello di combustibile, anche se completa il tipo di combustibile, è molto più legato al tipo di incendio che alla natura del combustibile coinvolto. Benchè adattato all'uso dei simulatori di incendi, questo non è il caso per quanto riguarda la previsione e la gestione delle strutture DFCI.
Per il modello Toscano, il tipo di combustibile, raggruppando specie e strutture, è descritto abbastanza bene, permettendo la sua utilizzazione nella previsione e nella gestione forestale e DFCI. Tuttavia,

questo modello è stato stabilito per la Toscana e non integra le caratteristiche degli ambienti forestali corsi.

Per adattare la metodologia Toscana alla Corsica, è essenziale conoscere la struttura delle foreste per tutti i tipi di popolamenti in Corsica.

Data l'immensità del lavoro, l'uso di strumenti di telerilevamento può essere di grande aiuto. In effetti, un volo LIDAR, previsto per il 2022 con l'obiettivo di descrivere le foreste della Corsica, sembra aprire prospettive promettenti anche per la DFCI.

➞ Vedi allegato 10 pag. 145 "Nuove prospettive per descrivere una foresta: il Lidar".

Meccanismi di adattamento delle specie e degli ecosistemi agli incendi

Fattori che determinano il regime di incendio

Il regime del fuoco è una descrizione generale del ruolo del fuoco in un ecosistema. Il fuoco è infatti uno dei disturbi che condizionano la struttura e la composizione di un ecosistema forestale. Generalmente il regime di incendio è un concetto statistico caratterizzato dai seguenti parametri (DREAm 2017).

Intensità

L'intensità è il tasso di calore rilasciato per unità di lunghezza del fronte di fuoco (espresso in kW/m). Dipende dalla produzione di energia termica rilasciata (calore, espresso in KJ/kg), dalla quantità di combustibile consumato (espresso in kg/m^2) e dalla velocità di propagazione dell'incendio (espressa in m/min). Dipende dal tipo di struttura vegetale coinvolta nell'incendio, correlata al carico disponibile e alla sua disposizione verticale e orizzontale. È spesso tradotta dalla lunghezza della fiamma.

La nozione di intensità di un incendio si riferisce al concetto principale dell'intensità del fronte di fuoco (equivalente inglese di *fire intensity*). L'intensità del fronte di fuoco secondo la formula di Byram è il "tasso di energia emessa per unità di tempo e per unità di lunghezza del fronte di fiamma".

Indirettamente, vengono citati altri indicatori di misurazione dell'intensità:

- la frequenza di occorrenza dei salti di fuoco e la distanza dei salti (Alexandrian, 2003);
- la stima della larghezza, dell'altezza della colonna di convezione o del colore del fumo;
- la distanza dal viso alla quale l'irraggiamento della fiamma è sopportabile. (Lampin-Cabaret et al. 2003).

Severità

La severità è una misura qualitativa degli effetti del fuoco sull'ecosistema. Si riferisce al grado di perdita di materia organica, alla mortalità, ai disturbi (% di chioma bruciata), nonchè alla sopravvivenza della fauna e della flora nell'intero ecosistema. La severità è determinata in particolare dalla quantità di calore e dal suo tempo di residenza in superficie e nel suolo (Keeley 2009).

La severità è un elemento importante della dinamica della vegetazione post-incendio. Ad esempio, su incendi di elevata severità su un'area superiore a 10 ha, solo specie con coni serotini[12], quelle con germinazione indotta[13] o stimolate dal fuoco[14] o quelle che hanno la capacità di rigettare, possono rigenerarsi a brevissimo termine. Viceversa, in aree di elevata severità ma con una superficie inferiore a 2 ha, molte specie possono rinnovarsi attraverso la dispersione dei loro semi (Ascoli, pers. comm. 2022).
Data l'importanza di questi fattori sul futuro dei popolamenti forestali e dell'ambiente, l'agenzia ONF DFCI effettua, nell'ambito della missione di interesse generale DFCI affidata dallo Stato, una mappatura degli indici di severità calcolati sugli incendi di più di 25 ha, a partire da immagini satellitari (➙ vedi allegato 11 pag. 150 "Carta della severità dell'incendio").

Estensione

E' la zona interessata dall'incendio. I grandi incendi boschivi sono definiti da un'area percorsa superiore a 100 ha (a volte il valore utilizzato è 50 ha). Si ritiene a priori che tali incendi abbiano superato la capacità di estinzione.

Frequenza

E' un termine comune per parlare della ricorrenza o del ritorno di un disturbo in un arco di tempo determinato. È definito come il numero di incendi in un determinato settore per unità di tempo.

Tempo di ritorno

Media della durata dell'intervallo che separa due occorrenze consecutive dell'evento considerato. Il concetto di tempo di ritorno ha lo scopo di caratterizzare la frequenza di apparizione di un fenomeno. Se i tempi di ritorno sono troppo brevi e non consentono ai popolamenti forestali post-incendio di raggiungere la maturità sessuale, possono rigenerarsi solo le seguenti specie: specie il cui banco di semi al suolo è resistente al passaggio del fuoco, specie stimolate dal fuoco (cisto) , o specie capaci di rinascere dalla ceppaia (leccio, erica arborea, corbezzolo, mirti, lentischi, ecc.).

Stagionalità

Si riferisce al momento in cui si verifica il disturbo in relazione al ciclo di crescita di una pianta. A seconda della fase fenologica: dormienza, aumento della linfa... gli effetti così come l'intensità del disturbo saranno diversi.

[12] I coni serotini sono tenuti chiusi dalla resina che fonde solo con le alte temperature che accompagnano il passaggio del fuoco. L'apertura dei coni è quindi possibile sotto l'effetto delle variazioni igrometriche dell'aria (Rigolot & Fernandes 2005).

[13] In molte leguminose, ad esempio, il fuoco rompe il tegumento del seme, permettendogli di germogliare (Sulli in Piussi 1994).

[14] Per cisti e rovi, ad esempio, il calore interrompe la dormienza (Sulli in Piussi 1994).

Adattamento dei vegetali agli incendi



Resistenza delle cellule vegetali prima che muoiano
60°C alcuni secondi
55°C alcuni minuti
50°C alcune ore

La resistenza delle piante legnose al fuoco, ovvero la loro capacità di sopravvivere, dipende da diversi fattori, qualunque sia la specie. Oltre ai fattori legati all'incendio e alla sua stagione, la resistenza è in funzione di:

- durata dell'esposizione delle cellule all'alta temperatura. In particolare, le cellule vegetali resistono a 60°C per pochi secondi, mentre possono resistere a 50°C per alcune ore. In realtà le cellule protette come quelle del tronco o le foglie ricoperte di cera sono più resistenti delle gemme e dei giovani germogli che sono a loro volta più resistenti del resto del fogliame (Rigolot 2004);
- condizioni fisiologiche dell'albero: gli alberi giovani e a crescita rapida tollerano i danni alle chiome meglio degli alberi vecchi (Duhoux 1994 in Massaiu & Gaulier 1999);
- forma della chioma: ad esempio, in un popolamento misto di pino e leccio, la densità e la forma della chioma di leccio permetterebbero al flusso di calore di scorrere sulla superficie senza penetrare all'interno della chioma (Massaiu & Gaulier 1999);
- spessore della corteccia: per una data specie, aumenta con l'età e il vigore dell'albero (Botelho 1996 in Massaiu & Gaulier 1999);
- il sistema radicale: un sistema profondo resiste meglio di un sistema superficiale (Ryan 1982 in Massaiu & Gaulier 1999).

Le specie legnose possono essere suddivise in due categorie in base ai loro meccanismi di adattamento al fuoco, elencati qui di seguito, sebbene alcune combinino i due:

- pirofite passive che hanno caratteristiche per evitare o ridurre i danni da incendio sugli individui;
- pirofite attive che consentono, o addirittura favoriscono, la rigenerazione dell'individuo o del popolamento dopo il passaggio del fuoco.

Meccanismi di evitamento e resistenza individuali

- Corteccia spessa che funge da isolante termico sul tronco, sui fusti e sulle radici (sughera, pino marittimo, pino laricio, ecc.);
- un apparato radicale profondo e/o fittonante per evitare i danni dovuti al riscaldamento del suolo (querce e pini mediterranei);
- un rapido accrescimento per allontanare le chiome e proteggere le piante dagli incendi di superficie (pini mediterranei);
- un portamento caratterizzato da inserimento della chioma alto con meccanismi di autopotatura per impedire il passaggio del fuoco nelle chiome (pino marittimo, pino laricio);

- una disposizione degli aghi terminali attorno al germoglio assicurandone la protezione (pino marittimo) (Rigolot & Fernandes 2005);
- foglie altamente infiammabili che permettono l'infiammazione rapida dell'individuo senza cha si raggiungano temperature letali per l'albero e per le gemme avventizie o dormienti, che possono così ricostituire una chioma al passaggio del fuoco (quercia da sughero, *Eucalyptus* sp. .pl.);
- rapida decomposizione delle foglie morte per ridurre l'accumulo di combustibile.

Meccanismi di riproduzione e di resilienza del popolamento

- La capacità di rigettare dai polloni e di ricostituire il popolamento mediante riproduzione vegetativa (leccio, sughero, corbezzolo, erica, fillirea, mirto, ecc.). Gli apparati radicali ben sviluppati, in grado di sopravvivere al fuoco e di utilizzare i nutrienti messi a disposizione dal passaggio del fuoco, consentono a queste specie di rigettare rapidamente dai polloni (corbezzolo, fillirea, mirto, ecc.). Queste specie si impongono così davanti alle altre sul territorio messo a nudo. (Sulli in Piussi, 1994);
- la capacità di raggiungere rapidamente la maturità sessuale con la produzione precoce di semi per aumentare la probabilità di riprodursi prima del passaggio del successivo incendio (pini mediterranei, ecc.);
- coni serotini che si aprono con temperature elevate che distruggono i rivestimenti resinosi e consentono la disseminazione della specie (pino marittimo);
- semi leggeri e volatili che possono essere trasportati lontano e colonizzare facilmente l'area bruciata, permettendo al popolamento di reinsediarsi, o addirittura di conquistare nuovi territori (pino marittimo);
- semi con un tegumento spesso e legnoso che isola le parti viventi e permette loro di sopravvivere e mantenere la capacità di germinazione al passaggio del fuoco (pino marittimo);
- germinazione indotta dal fuoco grazie, sia alla rottura meccanica del tegumento del seme (legumi: acacie), sia al calore che interrompe la dormienza (cisti, rovi, ecc.);
- una banca del seme resistente al fuoco, molto abbondante e longeva (cisti).

STRATEGIA ADATTATIVA DELLE SPECIE ARBOREE MEDITERRANEE DOPO L'INCENDIO (PIMONT ET AL., 2012)

Strategia	Regime e intensità del fuoco compatibili	Tasso di mortalità	Modalità di rigenerazione	Capacità rigenerativa	Specie tipiche
Specie moderatamente resistenti	Incendi a bassa intensità	Medio	Disseminazione	Debole	Pino nero Pino silvestre
Specie resistenti	Incendi di intensità moderata ma frequenti	Molto basso	Disseminazione	Debole	Pino cembro Sughera
			Ricacci dai polloni	Medio-alta	Pino cembro Sughera
Specie pioniere	Incendi intensi	Forte	Disseminazione	Forte	Pino d'Aleppo Pino marittimo Pino Brutia
Specie durature	Incendi intensi e ripetuti	Molto basso	Ricacci dai polloni	Forte	Quercia coccifera Leccio Pino delle Canarie

CONSEGUENZE DELL'INCENDIO SUGLI ECOSISTEMI

CONSEGUENZE DEGLI INCENDI SUL SUOLO

L'incendio, in particolare il fuoco d'humus, riscalda il terreno e può sterilizzarlo. La micro e macrofauna del suolo, partecipando al degrado della sostanza organica , viene decimata, a meno che non abbia avuto il tempo di migrare in profondità. Nella migliore delle ipotesi, i macrorganismi che lo compongono ricolonizzeranno il suolo solo dopo 2 anni (Hètier 1993), mentre i microrganismi si ricostituiranno molto rapidamente.

Durante il passaggio del fuoco, gli elementi minerali del suolo vengono attirati nell'atmosfera. Questa perdita è però compensata da un deposito di cenere, che rende il terreno più ricco. (Feller, 1998).
Più il fuoco brucerà il suolo, più modificherà l'orizzonte superficiale. Da glomerulare la struttura diventerà più compatta, la sua porosità diminuirà, così come la sua capacità di ritenzione idrica. Questo orizzonte di qualità degradata può quindi diventare idrofobo. Così, su suolo nudo bruciato, dalle prime piogge, l'acqua, invece di penetrare in profondità, scorrerà in superficie , con la doppia conseguenza di aumentare l'erosione (lavaggio del suolo) e favorire la perdita di elementi minerali (dilavamento del tappeto di cenere). (Feller 1998). Le conseguenze di un incendio saranno quindi minori nel caso in cui il fuoco abbia bruciato solo superficialmente il suolo, o nel caso di una rapida rivegetazione o ancora in assenza di forti precipitazioni nei mesi successivi (Martin 2000).
Un'altra conseguenza indiretta è che i suoli incendiati erosi, avendo quindi perso la loro capacità di ritenzione,durante le precipitazioni non regolano più il flusso dei fiumi a valle e sono responsabili di fenomeni

di allagamento (Feller 1998). Tuttavia, sull'unità geologica della Corsica cristallina, il rischio di una destabilizzazione su larga scala dei suoli sembra essere escluso (Lièvois & Marco 2000).
Uno studio sulle superfici bruciate di Ghisoni e Restonica (Lièvois & Marco 2000) conclude che:

- il basso spessore del terreno rilavorato sui settori carbonizzati e bruciati della foresta, può essere causa solo di piccoli flussi sulle strade, ma non di flussi significativi di materiali nei corsi d'acqua;
- la pavimentazione naturale dei torrenti sembra eliminare ogni rischio di destabilizzazione del loro letto.

Conseguenze fitosanitarie degli incendi

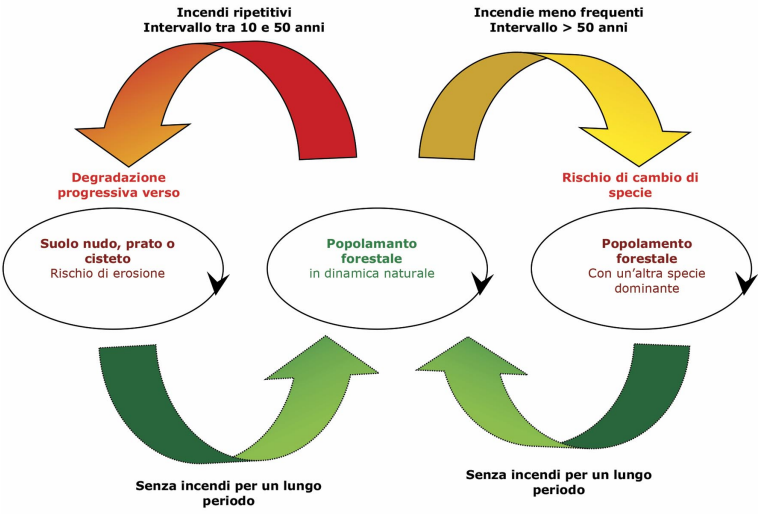
Gli insetti sottocorticali (come gli scarabei della corteccia) attaccano prima gli alberi indeboliti (leccati dalle fiamme, con le chiome parzialmente danneggiate, ecc.) e possono causarne la morte. Il rischio di pullulazione dopo incendio è notevole, puo' ripercuotersi in particolare fino a 500m dalla zona di riproduzione del coleottero della corteccia, un insetto che può essere molto aggressivo e che può causare seri danni al pino marittimo e laricio.
Nei primi due anni successivi al passaggio dell'incendio si ha un pullulamento a soglie epidemiche che può causare la mortalità di una quantità non trascurabile degli alberi sopravvissuti all'incendio (fino al 20% del volume della legna bruciata). Le zone di deperimento sono concentrate intorno agli alberi riscaldati e indeboliti dagli incendi, ma possono anche interessare alberi sani sia in questo settore che a pochi chilometri intorno (da 10 a 15 km osservati in seguito all'incendio di Saint-Antoine del 2017). Trascorso questo tempo, la popolazione crolla e questo scolite attacca solo gli alberi indeboliti, a condizione che non trovi un terreno adatto per la sua riproduzione in massa, come le cataste di tronchi (grumi), residui di taglio freschi o di schianti.
È quindi importante l'applicazione di misure profilattiche nella gestione dei popolamenti a seguito di un incendio.

Funghi parassiti secondari su ferite o piante indebolite (ad es. *Hypoxylon mediterraneum* sulla quercia da sughero) fanno appassire gli alberi indeboliti dalla siccità e dal passaggio di un incendio.

Conseguenza degli incendi sulla dinamica della vegetazione

I meccanismi di adattamento delle specie agli incendi, uniti ai regimi di incendio e agli eventi fitosanitari che possono verificarsi, influenzano la successione vegetale post-incendio e determinano quindi la possibilità o meno che un popolamento possa essere ricostituito in

tempi più o meno lunghi. In particolare, il tempo di ritorno degli incendi ha un impatto molto forte.



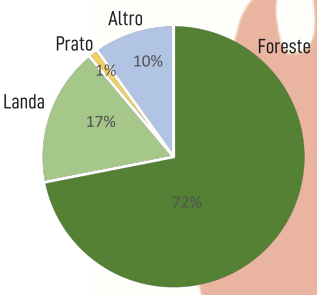
INFLUENZA DEGLI INCENDI SULLA DINAMICA DELLA VEGETAZIONE. CASO GENERALE (TIGER 2006)

Il ricupero della integrità dell'ecosistema bruciato a volte può essere molto lungo. Ad esempio, dopo un incendio in un bosco di laricio nel supramediterraneo spesso vediamo che si rigenera più facilmente il pino marittimo, poichè quest'ultimo è più adattato.
La vegetazione della Corsica deriva dunque, tra l'altro, dalla storia degli incendi che l'hanno attraversata. Le pinete di pino marittimo che ricoprono gran parte dell'Alta Rocca e Cagna sono, come tali, testimoni degli incendi provocati durante la seconda guerra mondiale.

La foresta corsa

Area e distribuzione

La Corsica è la regione più boscosa della Francia continentale, con foreste che coprono il 72% della superficie dell'isola. La Corsica del Sud è peraltro anche il dipartimento più boscoso della Francia metropolitana , mentre l'Alta Corsica occupa la quinta posizione. Quando aggiungiamo le lande e la macchia mediterranea, la Corsica è composta per l'89% da combustibile.



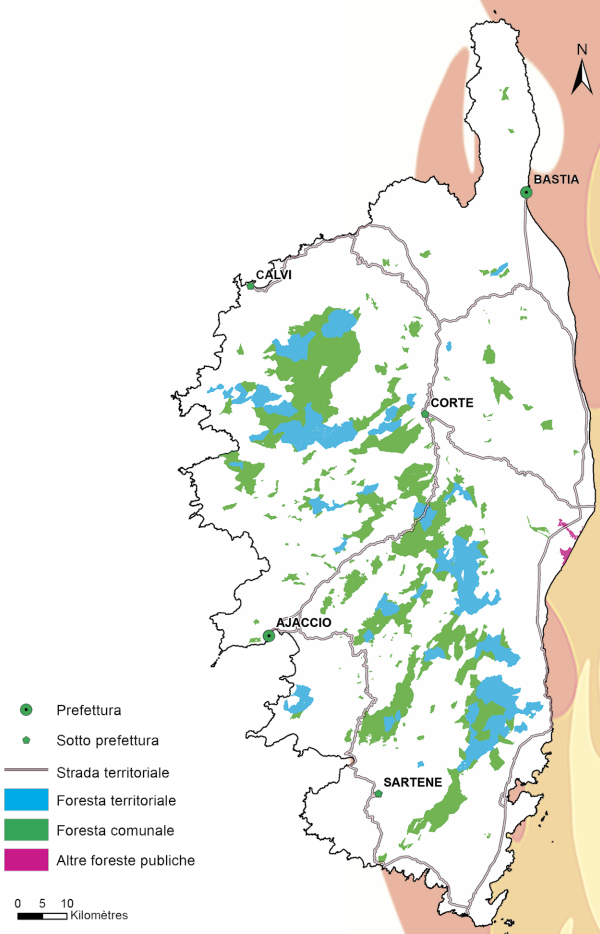
Distribuzione degli ambienti in Corsica

La vegetazione della Corsica è composta da diverse tipologie, descritte di seguito dall'IFN (dati 2016).

Le foreste sono distribuite su tutta l'isola. Le foreste pubbliche rappresentano solo il 27% del totale (151.000 ha, di cui 100.000 appartengono ai comuni e 51.000 alla Collettività della Corsica).

Gestione forestale

La legge n. 2001-602 del 9 luglio 2001 sull'orientamento forestale sancisce la multifunzionalità delle foreste insistendo su un approccio sostenibile alla loro gestione che "garantisca la loro diversità biologica, la loro produttività, la loro capacità di rigenerazione, la loro vitalità e la loro capacità di soddisfare, ora e in futuro, le relative funzioni economiche, ecologiche e sociali, a livello locale, nazionale e internazionale, senza causare danni ad altri ecosistemi".
L'articolo 1 riconosce "l'interesse generale" del loro "sviluppo e la [loro] protezione" e insiste sul ruolo delle foreste pubbliche: "Le foreste pubbliche soddisfano specificamente bisogni di interesse generale, sia adempiendo a specifici ob-



Distribuzione di foreste pubbliche e private in Corsica

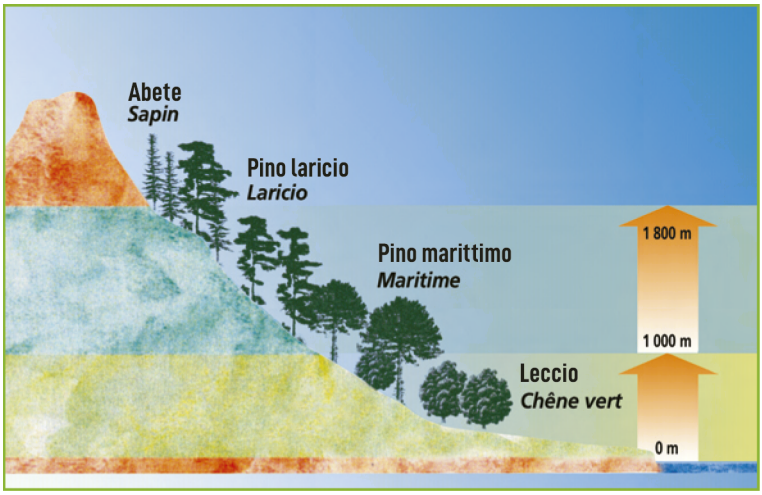
Foreste corse (IFN 2016)					
Tipo di vegetazione	Copertura (ha)	Copertura (%)	Mediterraneo (%)	Collineario (%)	Alpine (%)
Foreste dense con una miscela di sugherete e corbezzoli	13 781	1,57	1,57	0,00	-
Foreste dense con una miscela di leccete e corbezzoli	45 784	5,23	4,80	0,43	0,00
Foreste dense con una miscela di conifere	788	0,09	0,04	0,03	0,02
Foreste dense con una miscela di conifere predominanti e latifoglie	21 154	2,42	1,51	0,76	0,14
Foreste dense con una miscela di latifoglie	111 337	12,72	11,02	1,49	0,21
Foreste dense con una miscela di latifoglie predominante e conifere	35 808	4,09	2,91	1,04	0,14
Foreste dense con una miscela di pini puri	3 083	0,35	0,15	0,16	0,04
Foreste dense con una miscela di ulivi predominante e altri latifoglie	17 648	2,02	2,01	0,01	-
Foreste dense di corbezzoli puri	59 509	6,80	6,55	0,25	-
Foreste dense di castagneti puri	10 138	1,16	0,74	0,41	0,00
Foreste dense di sughere puri	11 582	1,32	1,32	0,00	-
Foreste dense di leccete puri	80 408	9,18	7,20	1,98	0,00
Foreste dense di querce dicidue puri	2 124	0,24	0,17	0,08	-
Foreste dense di puri querce sempreverdi	6 861	0,78	0,77	0,02	-
Foreste dense di conifere puri negli isolotti	23	0,00	0,00	-	0,00
Foreste dense di douglasia puri	13	0,00	-	0,00	0,00
Foreste dense di latifoglie puri negli isolotti	614	0,07	0,07	0,00	-
Foreste dense di ginepri puri	5 054	0,58	0,49	0,09	-
Foreste dense di faggete puri	13 992	1,60	0,33	0,25	1,02
Foreste dense di pino d'Alep puri	152	0,02	0,02	-	-
Foreste dense di pino laricio o pino nero	29 732	3,40	0,48	1,54	1,37
Foreste dense di pino maritimo puri	28 050	3,20	1,86	1,30	0,04
Foreste dense di pino cembro puri	192	0,02	0,02	-	-
Foreste dense di abetine o abetine rossi	256	0,03	0,00	0,01	0,02
Foreste dense di ulivi puri	7 823	0,89	0,89	0,00	-
Foreste dense di un'altra conifera pura diversa dal pino	48	0,01	0,00	0,00	0,00
Foreste dense di un altro latifoglie puro	7 424	0,85	0,57	0,10	0,18
Foreste dense di un altro pino puri	26	0,00	0,00	0,00	0,00
Foreste dense senza copertura arborea	3 125	0,36	0,22	0,13	0,01
Foresta aperta con una miscela di latifoglie et conifere negli isolotti	14	0,00	0,00	-	0,00
Foresta aperta con una miscela di latifoglie et di conifere	14 245	1,63	1,05	0,41	0,16
Foresta aperta con una miscela di pino maritimo predominante e latifoglie	3 371	0,39	0,30	0,08	0,00
Foresta aperta di latifoglie puri e formazioni erbacee	460	0,05	0,05	0,00	0,00
Foresta aperta di altri latifoglie puri e landi	23 435	2,68	2,36	0,13	0,18
Foresta aperta di sughere puris e formazioni erbacee	572	0,07	0,07	-	-
Foresta aperta di sughere puri e landa	3 227	0,37	0,37	0,00	-
Foresta aperta di leccete puri e formazioni erbacee	469	0,05	0,05	0,00	-
Foresta aperta di leccete puri et landa	6 324	0,72	0,59	0,13	0,00
Foresta aperta di conifere puri	1 338	0,15	0,07	0,05	0,04
Foresta aperta di conifere puri negli isolotti	10	0,00	0,00	0,00	-
Foresta aperta di latifoglie puri	40 651	4,64	4,05	0,37	0,22
Foresta aperta di latifoglie puri negli isolotti	170	0,02	0,02	0,00	0,00
Foresta aperta di ginepri puri	2 775	0,32	0,25	0,06	0,00
Foresta aperta di pino laricio ou pino nero puri	7 516	0,86	0,17	0,25	0,44
Foresta aperta di pino maritimo puri	3 234	0,37	0,25	0,10	0,02
Foresta aperta senza copertura arborea	485	0,06	0,03	0,02	0,00
Formazioni erbacee	10 235	1,17	0,75	0,07	0,35
Landa	141 411	16,15	9,65	1,68	4,82
Landa di cisto	7317	0,84	0,82	0,01	0,00
Uliveti	889	0,10	0,10	0,00	-
Castagneti	1648	0,19	0,12	0,07	0,00
Pioppeti	10	0,00	0,00	-	-
Frutteti	4992	0,57	0,57	0,00	-

blighi nell'ambito del regime forestale, sia promuovendo attività quali l'accoglienza del pubblico, la conservazione dell'ambiente, la considerazione della biodiversità e la ricerca scientifica. »
Pertanto, la gestione forestale mira a migliorare le funzioni economiche, ecologiche e sociali delle foreste.

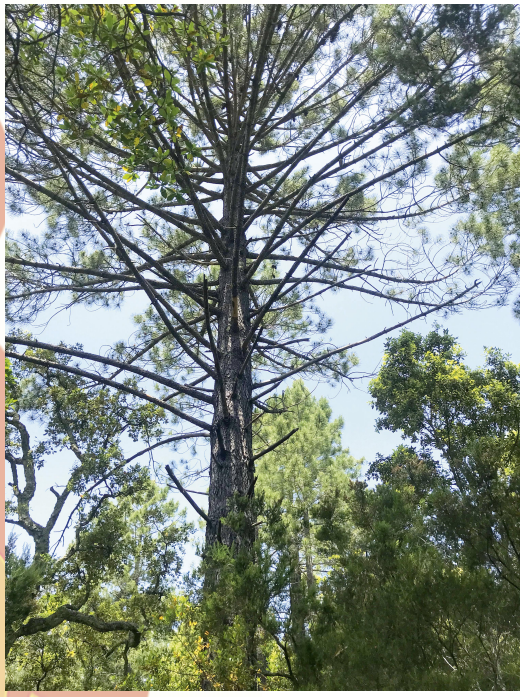
Le principali essenze corse e il loro comportamento nei confronti del fuoco

Le principali specie dominanti sono:
- latifoglie: leccio, sughera, faggio, castagno e specie arbustive: corbezzolo, erica arborea;
- legni teneri: pino marittimo, pino laricio e abete.

A seconda delle loro esigenze autecologiche (temperature e umidità massime e minime), sono distribuite secondo un gradiente altitudinale i cui valori differiscono a seconda dell'esposizione.



Distribuzione delle specie forestali per altitudine sul versante meridionale (fonte: ONF 2006, tratto da Gamisans 1999)



Pino marittimo adulto in pineta aperta della fascia meso-mediterranea (cl. Tiger)

Pino marittimo – *Pinus pinaster*

Infiammabilità

Gli aghi sono moderatamente infiammabili durante tutto l'anno ad eccezione del periodo di circolazione della linfa tra aprile e giugno quando il contenuto d'acqua è elevato e l'infiammabilità è bassa (Valette 1990). Questa infiammabilità media può essere spiegata dalla morfologia degli aghi e in particolare dal rapporto superficie/volume inferiore rispetto ad altri pini (Rigolot & Fernandes 2005). Inoltre la chioma nell'età adulta è posizionata in alto (fino a 30 m), possono quindi essere raggiunti solo da fiamme alte.

Combustibilità dei popolamenti

Le pinete di pino marittimo sono formazioni altamente combustibili. In effetti formano foreste con una bassa copertura che si trovano a quote basse e medie, consentendo lo sviluppo della macchia mediterranea nel sottobosco. Possono quindi subire il fuoco totale. La corteccia del Pino Marittimo provoca salti di fuoco.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Il pino marittimo ha i seguenti meccanismi adattativi: corteccia spessa che si sviluppa fin dalla tenera età, soprattutto nella parte inferiore del tronco; crescita rapida; portamento molto alto con potatura naturale, grandi gemme terminali protette dalle loro squame dagli aghi che le ricoprono (Rigolot & Fernandes 2005); basso rapporto superficie/volume dell'ago (inferiore al pino d'Aleppo e al pino cembro); sistema radicale fittonante da giovane poi allargato in superficie ma protetto dalla corteccia; maturità sessuale mediamente a 20-25 anni in Corsica (precoce nelle popolazioni soggette a frequenti incendi, con primi frutti tra i 5 e i 12 anni (Rigolot & Fernandes 2005); semi protetti da coni serotini; banca dei semi aerea e durata di vita dei semi importante; semi vigorosi e resistenti al calore, semi dispersi dal vento; specie eliofile e pioniere.

Reazione al passaggio del fuoco

Questa specie è molto ben adattata al fuoco.

La rapida crescita consente di allontanare la gemma apicale e la corteccia, spessa e isolante con una struttura radiante, permette all'albero

di sopravvivere al passaggio del fuoco superficiale. Per l'esposizione a un'intensità lineare moderata (<1000 KW/m), la mortalità del pino marittimo è in effetti bassa (Fernandes & Rigolot 2007 in Pettenuzzo 2013). Una pineta adulta di pino marittimo con un sottobosco rado (a seguito di diradamento o incendio) resiste quindi al passaggio di un incendio superficiale. Dopo il passaggio del fuoco, i coni si aprono grazie al calore e ciò permette un'abbondante dispersione grazie ai semi alati. La rigenerazione dopo il fuoco del pino marittimo sembra molto più abbondante quando si assiste alla mortalità delle chiome senza la loro combustione, che elimina o danneggia la maggior parte dei semi (Rigolot & Fernandes 2005). Inoltre, un fuoco superficiale, eliminando la lettiera, riduce le secrezioni fogliari che normalmente inibiscono la germinazione dei semi sotto gli alberi[15]. Infine, essendo una specie pioniera, capace di crescere in pieno sole e su terreni poveri, il pino marittimo ricopre rapidamente il suolo.

[15] https://antropocene.it/2022/01/09/riproduzione-del-pino-marittimo

Attitudine al fuoco prescritto

Grazie alla sua corteccia spessa e isolante, è possibile eseguire il fuoco prescritto non appena le piante raggiungono i 5-10 cm di diametro. La lettiera spessa e continua facilita la conduzione del fuoco. Il calore di quest'ultimo favorisce anche l'apertura dei coni serotini e riducendo la lettiera, riduce le secrezioni fogliari che ne impediscono la germinazione, favorendo così la rigenerazione della specie.

Pino corsica laricio – *Pinus nigra subsp. laricio var. corso*

Infiammabilità

Gli aghi sono infiammabili, ma essendo la chioma situata in alto nell'età adulta (da 20 a 40 m), possono essere raggiunti solo da fiamme alte.



Pino laricio adulto (cl. Tiger)

Combustibilità dei popolamenti

A causa della loro scarsa densità e della loro collocazione in media montagna, le pinete laricio sono formazioni più o meno combustibili a seconda della presenza di un sottobosco fitto o rado. Possono subire un fuoco totale.
La corteccia del pino laricio provoca salti di fuoco.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Il pino laricio ha le seguenti peculiarità: corteccia spessa; rapida crescita; portamento molto alto con autopotatura; gemme terminali protette da aghi; sistema radicale fittonante da giovane poi allargato in superficie ma protetto dalla corteccia; maturità sessuale a 30-35 anni, più lenta

del pino marittimo, semi con elevata capacità germinativa che si conservano a lungo, e dispersi dal vento. La produzione di semi aumenta con l'età, i pini larici secolari, più in grado di sopravvivere al fuoco grazie al loro portamento maestoso, producono molte pigne.

Reazione al passaggio del fuoco

La rapida crescita permette alla sua gemma apicale di allontanarsi e la corteccia spessa e isolante (inferiore, però, a quella del pino marittimo) permette la sopravvivenza dell'albero al passaggio di un fuoco di superficie.
Una pineta adulta di pino laricio con poco sottobosco resiste quindi al passaggio di un incendio superficiale.
Dopo il passaggio del fuoco, a volte è necessario attendere alcuni anni prima che avvenga la rigenerazione naturale. La lavorazione del suolo è spesso efficace nell'accelerare questa rigenerazione.
In una pineta mista di pino laricio e pino marittimo, essendo la rigenerazione del pino marittimo più prolifica dopo l'incendio, rischia di occupare rapidamente lo spazio a discapito del pino laricio.

Attitudine al fuoco prescritto

Grazie alla sua corteccia spessa e isolante, è possibile eseguire il fuoco prescritto non appena le piante raggiungono i 5-10 cm di diametro. La lettiera è meno fitta e continua rispetto al pino marittimo, ma permette una facile condotta del fuoco.



Leccio adulto in un leccio meso-mediterraneo (Cl. Guy)

Leccio – *Quercus ilex*

Infiammabilità

Le foglie del leccio sono estremamente infiammabili.

Combustibilità dei popolamenti

La sua capacità a formare una chioma ampia e densa con foglie di diversi anni (le foglie sopravvivono 4-5 anni) contribuisce alla formazione di popolamenti monospecifici ad alta copertura che fanno scomparire la macchia per mancanza di luce, tanto che in un bosco di lecci di 70-120 anni, se la chioma è chiusa la macchia alta scompare (Odarc 2004).
Così, nella forma di bosco ceduo o

disperse nella macchia mediterranea, le formazioni di leccio sono molto combustibili.
Sotto forma di fustaia densa o di ceduo secolare, possono costituire un naturale tagliafuoco, per l'assenza di macchia mediterranea e per il microclima forestale che generano. La lettiera compatta è spesso umida nella foresta densa.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Il leccio ha i seguenti meccanismi di adattamento: rigetto della ceppaia e radice fittonante.

Reazione al passaggio del fuoco

A causa della corteccia sottile e della sensibilità alla bruciatura del colletto, l'albero muore ma ha la capacità di rigettare, anche se questa diminuisce con l'età.

Attitudine al fuoco prescritto

È fondamentale proteggere le piante singolarmente allontanando il combustibile alla base del tronco, per proteggere al meglio il colletto.

Quercia da sughero – *Quercus suber*

Infiammabilità

Le foglie della quercia da sughero sono altamente infiammabili.
Anche isolato, l'albero può incendiarsi se sottoposto a fuoco superficiale ad alta intensità o raggiunto da forti irraggiamenti o per convezione.
Può dar luogo a fenomeni generalizzati di flashover. In particolare nelle cuvette, il calore può facilitare la distillazione dei gas che rimangono intrappolati e si accendono improvvisamente.

Combustibilità dei popolamenti

La quercia da sughero può causare salti di fuoco. Questo fenomeno si osserva regolarmente in particolare nei popolamenti già bruciati in passato.
A causa del bisogno di luce e del rinnovamento annuale delle foglie, la quercia da sughero costituisce dei soprassuoli con una copertura debole. Quando non vengono bonificate per la produzione del sughero, le sugherete sono accompagnate da una macchia spesso molto fitta, che rende queste formazioni molto combustibili.



Quercia da sughero matura in chiara formazione nel sud della Corsica (cl. Tiger)

Meccanismo di adattamento al fuoco

La quercia da sughero ha i seguenti meccanismi: foglie altamente infiammabili con gemme avventizie, rigetto della ceppaia, apparato radicale fittonante.

Reazione al passaggio del fuoco

Questa specie è molto ben adattata al fuoco. L'infiammabilità rapida del suo fogliame, cosi come la sua corteccia spessa e isolante (eccetto in caso di raccolta del sughero recente) permettono la sopravvivenza dei germogli che formano rapidamente dei nuovi rami, permettendo all'albero di sopravvivere al passaggio del fuoco. Se l'incendio è troppo intenso o l'albero troppo giovane, ha comunque la capacità di rigettare.

Attitudine al fuoco prescritto

È resistente al passaggio del fuoco, quindi a maggior ragione al fuoco prescritto. Attenzione, tuttavia, a non realizzare dei fuochi prescritti troppo intensi, le chiome potrebbero prendere fuoco).



Vecchia roverella nell'Alta Rocca (cl. Massaiu)

Roverella – *Quercus pubescens*

Infiammabilità

Le foglie della roverella sono estremamente infiammabili tranne durante il periodo di ripresa della circolazione della linfa a maggio. I popolamenti di roverella sono, tuttavia, poco infiammabili.

Combustibilità dei popolamenti

Questa specie non è combustibile nei popolamenti puri. La sua combustibilità dipende fortemente dall'invasione della macchia mediterranea e dalle altre specie presenti nei popolamenti misti.

Meccanismo di adattamento al fuoco

La quercia pubescente ha i seguenti meccanismi di adattamento: corteccia moderatamente spessa, rigetto della ceppaia, apparato radicale fittonante.

Reazione al passaggio del fuoco

Questa specie non è particolarmente adatta al fuoco. Tuttavia, la sua spessa corteccia la protegge dagli incendi di superficie a bassa intensità.

Attitudine al fuoco prescritto

La roverella può resistere a fuochi prescritti di bassa intensità.

Faggio – *Fagus silvatica*

Infiammabilità

La chioma di faggio non è molto infiammabile.



La faggeta del Taravo (CL. Besson)

Combustibilità dei popolamenti

I boschi di faggio sono formazioni difficili da bruciare.
In primavera e in estate, le formazioni adulte e dense possono costituire un tagliafuoco naturale, grazie all'elevata compattazione e all'elevata umidità della loro lettiera.
Tuttavia, in autunno e all'inizio dell'inverno, la lettiera leggera, volatile e infiammabile a causa della sua siccità, permette il passaggio di un fuoco superficiale e rende difficili le operazioni di lotta. Questo fenomeno si interrompe quando la lettiera torna compatta e umida, come è avvenuto durante gli incendi di Palneca del 2017, 2018 e 2021 e di Coscione del 2003 e 2022, fermati dalla faggeta.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Questa specie non è adatta al fuoco.

Reazione al passaggio del fuoco

Il faggio essendo estremamente sensibile alle bruciature del colletto, se sottoposto ad un fuoco superficiale, muore facilmente, la sua corteccia sottile non lo protegge.
Il faggio ha tuttavia la capacità di rigettare dalla ceppaia.

Attitudine al fuoco prescritto

Il faggio non è adatto per il fuoco prescritto a causa della corteccia sottile dell'albero che non protegge il colletto dalle bruciature.
In primavera, invece, si può fare affidamento sulla faggeta per stabilire i bordi di un fuoco prescritto, a patto che la lettiera sia umida e compatta.

Castagno – *Castanea sativa*

Infiammabilità

Le foglie di castagno sono estremamente infiammabili tranne durante il periodo di ripresa della circolazione della linfa a maggio. I popolamenti di castagno sono, tuttavia, poco infiammabili.

Combustibilità dei popolamenti

I castagneti sono difficili da bruciare quando sono in buone condizioni igienico-sanitarie e hanno una copertura densa. In estate, questo tipo di popolamento può anche costituire un tagliafuoco naturale.
Sono comunque molto combustibili in presenza di sottobosco di macchia mediterranea con erica.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Questa specie non è adatta al fuoco.

Reazione al passaggio del fuoco

Poichè il castagno è estremamente sensibile alle ustioni della chioma, se sottoposto da giovane ad un fuoco superficiale, muore facilmente. Per quanto riguarda i vecchi castagni malati, il fuoco penetra nel loro tronco, consumandoli lentamente.
D'altra parte, i popolamenti adulti e sani sono abbastanza resistenti al passaggio del fuoco.



I castagneti della Corsica centrale (cl. Tiger)

Attitudine al fuoco prescritto

Solo i castagneti maturi e sani sono resistenti al fuoco prescritto. Attenzione, però, ai vecchi castagni malati o cavi: se il fuoco entra all'interno, l'albero si accende come una torcia ed è praticamente impossibile spegnerlo. Per evitare questa situazione, è necessario proteggere l'albero allontanando il combustibile dalla base tronco.

Abete bianco – *Abies alba*

Infiammabilità

La chioma dell'abete non è molto infiammabile ma può bruciare se viene coinvolta in un incendio di chioma in un bosco misto a pini.

Combustibilità dei popolamenti

Le abetine sono i popolamenti che bruciano meno nelle Alpi italiane, in particolare grazie ai siti in cui crescono (elevata piovosità) e alle caratteristiche della loro lettiera (compatta e priva di ossigeno). Le abetine pure localizzate sulle stazioni fresche e nell'esposizione a nord possono costituire anche un parafuoco naturale (Ascoli 2022, osservazioni personali).

Meccanismo di adattamento al fuoco

Questa specie non è adatta al fuoco.

Reazione al passaggio del fuoco

Se un abete bianco è interessato da un incendio di bassa intensità, la sua lettiera compatta e priva di ossigeno fa ruotare il fuoco attorno al fusto, evitandolo. Tuttavia, durante gli incendi di chioma in boschi misti di abete bianco e abete rosso può essere coinvolto da un fuoco di chioma, come osservato durante l'incendio di Mompantero (Piemonte – Italia) nel 2017 (Ascoli, 2022, osservazioni personali). Possiamo aspettarci lo stesso comportamento in un bosco misto di abete bianco e pino laricio. L'abetina può essere considerata una barriera naturale quando è pura o in bosco misto a faggio o altre latifoglie poco infiammabili.

Attitudine al fuoco prescritto

Alcun fuoco prescritto è stato effettuato in Corsica su questa specie, non abbiamo quindi informazioni a riguardo.



Abetina pura dell'Alta Rocca (cl. Tiger)



Macchia con erica, corbezzolo e leccio (cl. Tiger)

La macchia

Tali formazioni sono costituite da numerose specie, essenzialmente sclerofile, quali: corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica arborea (*Erica arborea*), leccio (*Quercus ilex*), quercia da sughero (*Quercus suber*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea sp.*), mirto (*Myrtus communis*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), oleastro (*Olea europea*), olivello spinoso (*rhamnus alaternus*)...

Infiammabilità

Le foglie hanno un'infiammabilità molto variabile a seconda della specie. È estremamente forte per esempio per l'erica e moderata per il corbezzolo.

Combustibilità dei popolamenti

Sono generalmente formazioni molto combustibili in estate, sebbene la loro combustibilità dipenda dalle specie che le compongono e dalla loro struttura. Per esempio:

- la macchia ad erica è altamente combustibile, indipendentemente dalle dimensioni e dalle specie miste;
- La macchia a sughera o rosmarino è altamente combustibile, indipendentemente dalle sue dimensioni e dalle altre specie che la compongono. Può provocare incendi generalizzati (flashover);
- gli arbusti alti a corbezzolo e leccio sono moderatamente combustibili, o addirittura leggermente combustibili quando sono vecchi e alti. In queste formazioni, spesso sulle stazioni da moderatamente asciutte a moderatamente fresche, il sottobosco è quasi inesistente.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Le essenze della macchia hanno generalmente i seguenti meccanismi: rigetto della ceppaia, apparato radicale fittonante, crescita rapida dei polloni.

Reazione al passaggio del fuoco

La macchia può generare incendi con intensità molto elevate ed essere fonte di fuochi convettivi.

Il fuoco provoca la morte di individui, ma la ceppaia puo' rigettare. Tuttavia, questa capacità diminuisce con l'età e con il passaggio ripetuto degli incendi. Se la frequenza degli incendi è troppo elevata e/o l'incendio è troppo intenso, la macchia può degradarsi in cisteto, a causa della capacità del cisto di rigenerarsi rapidamente dopo gli incendi.

Attitudine al fuoco prescritto

Queste formazioni sono molto difficili da bruciare in inverno. Occorre attendere la fine della primavera o l'inizio dell'estate per poter intervenire.

Lande di montagna

Possono essere costituite dalle seguenti specie: ginestra di Salzmann (*Genista lobelii*), Vulneraria spinosa (*Anthyllis hermanniae*), ginepro comune (*Juniperus communis*), timo erba-barona (*Thymus herba-barona*), crespino dell'Etna (*Berberis aetnensis*)...



Lande a cuscino (cl. Planelles)

Infiammabilità

Si tratta di formazioni costituite da specie altamente infiammabili.

Combustibilità dei popolamenti

Queste formazioni sono composte da specie dal portamento cespuglioso e basso, talvolta a cuscino, di cui una parte significativa è costituita da materiale morto. Compongono formazioni molto fitte e impenetrabili. Di conseguenza, sono formazioni molto combustibili che generano fiamme molto lunghe e irraggiamenti molto forti. In presenza di pastorizia, il passaggio di animali può creare rotture di combustibile tra i cespugli.

Meccanismo di adattamento al fuoco

La ginestra rigetta dalla ceppaia.

Reazione al passaggio del fuoco

Una volta che il fuoco è penetrato in un cespuglio, è praticamente impossibile fermarlo, anche nella fase di incendio discendente o controvento, se non sfruttando o creando una zona di discontinuità di combustibile. Nella fase di fuoco montante o col vento a favore, la lunghezza della fiamma può superare tranquillamente i 5 metri e il fronte del fuoco avanzare molto rapidamente.
Queste formazioni possono provocare incendi molto intensi anche in inverno.

Attitudine al fuoco prescritto

Effettuare il fuoco prescritto in queste formazioni è abbastanza facile, a patto che si tenga conto del comportamento al fuoco di queste specie e soprattutto che si creino rotture di combustibile nei limiti scelti

per fermare il fuoco. Lavorare in queste formazioni è però spesso fastidioso a causa della difficile penetrabilità e della presenza di spine. Tuttavia, è quasi impossibile salvare alberi isolati situati al centro di questi cuscini, se non creando uno spazio sufficientemente ampio senza combustibile intorno a loro. Se le prescrizioni prevedono di salvare questi alberi, può essere consigliabile evitare di bruciare i cuscini in cui si trovano. Spesso bruciare cuscini contigui basta per raggiungere l'obiettivo ricercato. Questo permette anche di realizzare un mosaico con un impatto minore sul paesaggio.



Ripisilve nel Taravo (cl. Tiger)

Ripisilve

Queste formazioni possono essere costituite dalle seguenti specie: ontano nero (*Alnus glutinosa*), salici (*Salix sp.*), ontano napoletano (*Alnus cordata*), latifoglie varie...

Infiammabilità

Sono generalmente costituiti da piante poco infiammabili.

Combustibilità dei popolamenti

Le ripisilve dei corsi d'acqua di alta o media portata sono generalmente poco combustibili.
D'altra parte, le ripisilve dei torrenti a lento scorrimento o dei corsi d'acqua intermittenti, quando sono arginate o strette, possono essere attraversate o saltate dal fuoco.
Con le ripetute siccità degli ultimi anni, i fiumi piccoli e anche medi sono spesso asciutti in estate. È quindi necessario adeguare la resistenza teorica di queste formazioni e non fare affidamento esclusivamente sulla loro storia.

Meccanismo di adattamento al fuoco

Queste specie non sono adattate al fuoco.

Reazione al passaggio del fuoco

Se sono attraversate da un fuoco, le piante che le compongono, avendo la corteccia sottile, hanno poche possibilità di sopravvivere. Ai margini, l'irraggiamento del fuoco è spesso sufficiente per far seccare gli alberi.

Attitudine al fuoco prescritto

Nessuna .

PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO PER LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI

La Corsica è minacciata da gli incendi su quasi tutto il suo territorio. Tuttavia, per ragioni economiche e di risorse umane disponibili, non è possibile intervenire su tutte le aree a rischio. Occorre fare delle scelte strategiche per ottimizzare gli interventi di prevenzione e previsione AIB. Bisogna pensare a una pianificazione a diverse scale, con, da un lato, una gestione più dettagliata a livello di bacino di rischio e, dall'altro, una gestione complessiva del territorio con le definizioni delle azioni da programmare su larga scala (regionale, dipartimentale, ecc.).

Per la ricerca delle priorità di intervento è necessario conoscere la storia degli incendi che tenga conto delle tipologie di incendi, dei tipi di vegetazione, della meteorologia legata agli incendi, dei venti locali e dei punti di accesso sul territorio. Inoltre, traendo ispirazione dalla filosofia catalana, sembra necessario dotarsi di strumenti di modellizzazione e simulazione[16] che consentano di fare il collegamento tra il regime del fuoco e le tipologie di combustibile parametrizzate nel modello relativo. Ciò fornirà supporto scientifico all'esperto e fornirà supporto decisionale per la localizzazione dei bacini di rischio e degli interventi (➔ vedi allegato 12 "Esempio di applicazione dei modelli sulla Corsica").

Il regime degli incendi, che comprende sia la sua componente temporale (stagione, frequenza, ecc.) sia la sua componente spaziale (area bruciata, eterogeneità), può essere modificato dagli sforzi di prevenzione e lotta degli incendi, per dalle azioni selvicolturali e da altri fattori come i cambiamenti climatici o l'uso del suolo. (Pimont, 2012)
La conoscenza del regime degli incendi e la sua classificazione per zone di regime omogeneo (ZHR) consente di stimare il tempo di ritorno degli incendi in ogni dato settore e di prevedere l'entità dei disturbi (Piquè, 2011). Consentirà inoltre al gestore forestale di programmare le attività selvicolturali per la conservazione dei popolamenti in caso di incendio, dando loro delle priorità (➔ vedi pag. 14 "Tipi di incendi").

[16] Farsite, Flammap, Behave Plus Nexus, Wildfire Analyst.

Misure circoscritte al bacino di rischio

In risposta al rischio incendio, la Corsica si è dotata di diversi tipi di infrastrutture, alcune per limitare la progressione dell'incendio e confinarlo in un settore, altre per limitare gli impatti in caso di passaggio delle fiamme. La maggior parte di queste infrastrutture sono descritte nel PPFENI, altre, di concezione più recente, sono descritte nei documenti di gestione e incluse qui di seguito.
Occorre però cambiare la nostra visione della prevenzione affinando l'analisi del territorio attraverso la definizione degli incendi previsti in ogni settore. Questa conoscenza permetterà di poter identificare Opportunità e Zone Critiche in base alla tipologia di incendio previsto e di calibrare al meglio gli interventi sul territorio nei Punti Strategici di Gestione.

Pianificazione AIB messa in opera in Corsica

I piani di protezione contro gli incendi

Dal 2006 in Corsica sono state attuate 2 tipologie principali di pianificazione AIB:
• Piani locali di protezione antincendio (PLPI),
• Studi di dettaglio per la protezione del Massiccio forestale (PRMF).

Questi piani sono elaborati da un responsabile dello studio che presiede un gruppo di lavoro locale composto da tutti i partner dell' AIB: DDT, SIS, Foresters Sapeurs del CdC, ONF. Sono redatte di concerto con i Comuni e l'EPCI e approvate dal Prefetto di dipartimento. Le infrastrutture o le attrezzature proposte in questi documenti sono determinate da valutazioni di esperti.

Alcune delle opere previste in questi piani (ZAL, punti d'acqua e binari di collegamento) hanno una definizione giuridica nel Codice Forestale (servitù di passaggio e sviluppo, ciglio stradale aperto alla circolazione pubblica) che ne garantisce una facile attuazione.

I piani locali di protezione contro gli incendi

I Piani locali di protezione antincendio mirano, dopo l'analisi dei vari dati e vincoli di un territorio, a dotarlo di una rete coerente di infrastrutture come le Zone di Supporto alla Lotta (ZAL), i punti d'acqua e le piste

di collegamento, per preparare il terreno per la lotta agli incendi e in particolare ai grandi incendi boschivi. Si occupano solo di un aspetto della protezione antincendio. Non vengono quindi affrontate nè la tutela delle aree urbanizzate nè la definizione più fine delle modalità di protezione nel cuore dei massicci forestali, làddove le condizioni topografiche non favoriscono la realizzazione di opere meccanizzate.
Per l'ubicazione delle infrastrutture decespugliate di tipo ZAL, si tiene conto di due considerazioni principali:

- la storia dei percorsi dei grandi incendi in un determinato settore;
- la fattibilità dell'infrastruttura decespugliata (possibile meccanizzazione, facilità di manutenzione e condizioni di circolazione e posizionamento dei mezzi antincendio).

20 PLPI coprono l'intero territorio della Corsica.

Gli studi PRMF

Gli studi di Protezione Ravvicinata dei Massicci Forestali soddisfano 3 obiettivi:

- gestire l'incolumità del pubblico presente in questi massicci (misure di protezione delle persone contro gli incendi),
- equipaggiare ambienti forestali di interesse (patrimonio, produzione legno, funzione sociale, ecc.) in condizioni topografiche difficili per ridurre le aree percorse con infrastrutture convenzionali (ZAL, punti d'acqua, piste), ma anche le riduzioni di combustibili attive (CCA), le linee decespugliate di anticipazione (LAFT) che fungano da supporto per l'attuazione di un'operazione di "fuoco tattico",
- immaginare modalità di gestione del popolamento forestale per ridurre al minimo i possibili danni (messa in auto-resistenza).

In Corsica sono stati effettuati 23 studi, riguardanti massicci ben definiti.

Alcuni studi PRMF hanno portato a sperimentare tipologie di infrastrutture non ancora formalizzate nel Piano di protezione forestale contro gli incendi della Corsica (PPFENI), come Zone di Gestione del Combustibile e fasce verdi.
Talvolta lo studio prevede misure di accompagnamento, che non rientrano in una politica antincendio in quanto tale, ma corrispondono all'integrazione nelle politiche forestali, agricole, pastorali, urbanistiche, ecc. tenendo conto, con diversi interventi, del rischio "incendio boschivo" in questi territori, accentuato dal fenomeno del cambiamento climatico.

Un'analisi più dettagliata del territorio e degli incendi può consentire di implementare nuovi tipi di infrastrutture o opere che rispondano a queste attese.

Coerenza dei piani

Affinchè la protezione antincendio sia efficace, sembra essenziale che i piani di gestione del territorio per i diversi aspetti siano coerenti e concertati: AIB (PLPI, PRMF, PRIF), forestale (piano di gestione forestale, piani semplici di gestione), ambiente (Natura 2000, Riserva di Caccia, Riserva Naturale, Riserva Biologica, ecc.), pastorale (associazioni fondiarie pastorali), accoglienza del pubblico (Piani di accoglienza del pubblico, ecc.), paesaggistica (Piani paesaggistici), ecc.

- A titolo di esempio, dettagliamo qui di seguito il legame tra lo studio PRMF e la gestione forestale:
- il piano di gestione forestale incorpora le infrastrutture di lotta AIB definite nella PRMF e ne dettaglia l'attuazione nel piano di gestione, in particolare definendo i gruppi AIB, corrispondenti alle parti della foresta in cui la protezione contro gli incendi è la priorità. Gli altri obiettivi sono perseguibili se compatibili, e da limitare al minimo indispensabile se incompatibili (es. su ZAL, i vincoli sono tali che la produzione di legno non può essere ottimizzata. Tuttavia, si possono fare raccomandazioni, nei limiti della esigenze della infrastruttura, quali le modalità di potatura, la scelta delle specie da rinnovare e la scelta degli alberi da conservare).
- La PRMF integra considerazioni essenziali sui processi e le azioni inerenti gli altri obiettivi di gestione così come per l'identificazione dei settori importanti che devono essere preservati. Per esempio, è il piano di gestione forestale (o il responsabile quando c'è una discrepanza tra le fasi di redazione di questi due documenti) che indica i settori che dovrebbero essere messi in auto-resistenza ed è la PRMF che ne studia la fattibilità e decide le modalità di realizzazione.

Infrastrutture e azioni per lottare contro gli incendi

Le infrastrutture e le opere AIB hanno due obiettivi distinti: limitare le superfici bruciate e limitare gli effetti del fuoco.

- Limitare le superfici percorse

Tra le infrastrutture e le opere, distinguiamo:

- **le infrastrutture AIB sulle quali è possibile mettere in opera delle manovre di lotta**: ZAL / CCA e ZGC (possibilità di manovra con mezzi ridotti, aerei, personale a piedi, barriera ritardante, fuochi tattici, controfuochi)/ LAFT (pratica del fuoco tattico). Previsti nei PLPI

e nelle PRMF, rilevano l'azione pubblica dei proprietari dei progetti e dispongono di finanziamenti adeguati (CFM e FEADER). La manutenzione è fatta dalle autorità pubbliche, che possono permettere agli agricoltori di sfruttare porzioni di territorio che interessano loro e provvedere contestualmente alle opere di prevenzione;

- **opere che rafforzano l'operatività di altre infrastrutture** (attualmente soprattutto sulle ZAL): ZRC o zone di rinforzo agricolo, pastorale o forestale;
- **infrastrutture che contribuiscono a limitare la propagazione di un incendio**: CCA / ZGC / fasce verdi.

- Limitare gli effetti dell'incendio (zone di auto-resistenza, selvicoltura preventiva)

A parte le infrastrutture AIB su cui è possibile impostare manovre di lotta, che sono di esclusiva competenza delle politiche AIB, le altre strutture possono rientrare nelle diverse politiche pubbliche, siano esse forestali, agricole o pastorali. Poichè tali politiche sono applicate a una regione soggetta a un problema di incendi boschivi, dovrebbero integrare, nella loro concezione, questa dimensione, resa essenziale dalle conseguenze del cambiamento climatico.
Sarebbe infatti auspicabile per qualsiasi politica forestale in Corsica, sia nelle foreste pubbliche (piani di gestione forestale) che nelle foreste private (piano semplice di gestione), integrare la prevenzione degli incendi nelle azioni previste attraverso l'attuazione di fasce verdi, ZGC, ZRC, zone di auto-resistenza e introducendo i concetti di selvicoltura preventiva. Tale nuova prospettiva fa parte, in ambiente mediterraneo, di una buona gestione delle foreste da parte dei loro proprietari pubblici o privati. In termini di politica agricola, la creazione di zone di rafforzamento agricolo o pastorale alla periferia della ZAL concretizza la complementarità di questa politica con quella AIB.
I lavori e le infrastrutture di AIB nella foresta sono descritti nei capitoli 3 (➜ pag. 69 e seguenti) e 4 (➜ pag. 95 e seguenti).

Per una nuova pianificazione territoriale per la prevenzione incendi

Principio

L'analisi del comportamento degli incendi passati, attraverso lo studio del loro principale fattore di propagazione (topografia, meteorologia o combustibile) permette di stabilire le tipologie di incendi attesi in un settore e di conseguenza di individuare i Punti Critici e le Opportunità, che corrispondono ai Punti Strategici, che sono gli impluvi e i nodi d'impluvio, le creste e i nodi delle creste ed i nodi di propagazione.

Grazie alle informazioni sull'influenza dell'ambiente fisico sul comportamento dell'incendio, merito dello studio delle diverse tipologie di incendi in un determinato settore, è possibile pianificare le aree prioritarie di intervento: i punti strategici di Gestione (PSG). Infatti, se la propagazione di un futuro incendio rimane non del tutto prevedibile, l'analisi degli incendi tipo secondo i fattori di propagazione (➥ vedi pag. 19 capitolo "Tipi di incendi secondo fattori di propagazione") permette di prefigurare le principali caratteristiche del grande incendio boschivo che molto probabilmente interesserà un'area specifica, per anticipare azioni congrue allo sviluppo atteso, e alle modalità di propagazione (Piquè et al. 2011).

Queste informazioni sono essenziali per una pianificazione efficace a livello del bacino di rischio, perchè consentono di:

- sfruttare le opportunità strategiche offerte dai grandi incendi boschivi;
- adeguare gli usi del territorio (forestale e non) agli incendi previsti;
- orientare la gestione selvicolturale al fine di ridurre la vulnerabilità dei popolamenti forestali ai grandi incendi boschivi (Pau Costa et al. 2011).

La realizzazione dello studio degli incendi passati in Corsica e la determinazione dei tipi di incendi presenti in ogni territorio è quindi il presupposto essenziale per l'utilizzo sull'isola di questa analisi dettagliata, adattata, efficace e quasi chirurgica.

Tale metodo dovrebbe essere preso in considerazione nella revisione del PPFENI.

Originario degli Stati Uniti e molto sviluppato in Catalogna e Toscana, il metodo si basa sull'individuazione delle zone dove il fuoco cambia comportamento, che possono essere sia i settori in cui l'incendio moltiplicherà la sua forza o la sua espansione (Punti Cri-

tici), sia i settori dove l'incendio si indebolirà (Opportunità). Ciò permette di immaginare una strategia di lotta e/o prevenzione in base alle tipologie di incendi previsti. Questa analisi viene effettuata studiando l'allineamento delle forze (ú vedi pag. 12 capitolo "Fattori di propagazione e analisi delle forze").
Questa impostazione non è ancora implementata in Francia.
L'analisi dei punti strategici consentirà inoltre di individuare i settori in cui può essere agevolata la salvaguardia dei popolamenti di pregio.

Interventi

Le zone di opportunità possono quindi essere utilizzate sia in modo specifico, in caso di incendio, sia sviluppate con interventi a monte per rinforzare o costituire infrastrutture più strutturate. Allo stesso modo, sui punti critici, possiamo effettuare trattamenti del combustibile per ridurre la criticità, o semplicemente tenerne conto in caso di incendio anticipando l'effetto che avranno sul suo sviluppo.
Gli interventi nei Punti Strategici vengono quindi effettuati sia per limitare l'effetto moltiplicatore dei fronti di fiamma[17]; sia per limitare il passaggio preferenziale tra un versante e l'altro[18], sia per predisporre aree che facilitino la lotta attiva.
I trattamenti sono da adattare ad ogni contesto ma mirano sempre ad interrompere l'allineamento delle forze per:

- trasportare o mantenere l'incendio entro i limiti della capacità di estinzione dei mezzi di lotta riducendone l'intensità e facilitandone l'estinzione;
- limitare lo sviluppo e la propagazione dell'incendio intervenendo sulla struttura e composizione dei popolamenti.

Per le misure tecniche, fare riferimento al ➥ pag. 92 capitolo "I trattamenti del combustibile nei punti strategici di gestione".

Facilitare l'estinzione

Dai Punti di Opportunità si individuano i settori dove l'attacco dell'incendio è più agevole e i trattamenti del territorio possibili e efficaci. In questi settori sarebbe necessario ridurre i combustibili e localizzare le infrastrutture che permettano di contrastare i Grandi Incendi Boschivi sia autonomamente, sia grazie all'intervento dei servizi di lotta.

[17] Come i nodi di cresta per gli incendi di vento o i nodi di impluvio per gli incendi topografici.

[18] Intervenendo sui nodi di propagazione (colli...), che sono le zone di passaggio preferenziale tra un versante e un altro. In effetti l'aumento della velocità del vento provoca un'acellerazione e un'espansione del fronte di fiamma (DREAm 2019).

Per incendi topografici:

- i Punti Strategici di Gestione saranno posizionati nei nodi degli impluvi, nei fondi degli impluvi e sulle creste;
- i punti di Opportunità saranno quindi a fondovalle per ricevere un incendio discendente, oppure in cresta o subito dopo la cresta per sfruttare il disallineamento del fattore pendenza. Opportunità possono sorgere anche lungo il pendio con diagonale positiva[19] in relazione alla propagazione dell'incendio. Le infrastrutture strutturate sui pendii, anche se teoricamente efficaci, sono comunque da evitare perchè in caso di fuoco montante il personale antincendio sarebbe gravemente esposto al pericolo (salti di fuoco, rotolamento di particelle incandescenti, uso improprio dell'infrastruttura);
- l'obiettivo prefissato è quello di contenere l'incendio ed evitare che il fuoco oltrepassi il nodo d'impluvio e interessi un'altra valle, o attraversi il fondo dell'impluvio e si diffonda su altri versanti, oppure, grazie all'inversione delle brezze notturne, superi la linea di cresta e si sviluppi su un altro bacino.

Per incendi provocati dal vento:

- i Punti Strategici di Gestione saranno posizionati nei nodi di cresta, nelle creste e nelle zone riparate dal vento principale;
- i punti di opportunità vanno ricercati parallelamente alla direzione principale di propagazione per evitare l'allargamento dell'incendio o sul pendio al riparo dal vento per evitare allargamenti laterali. Se le infrastrutture sono progettate sulla parte superiore del pendio al riparo dal vento, sarà necessario tenere conto dei controventi e dei possibili salti. Sarà necessario lavorare lungo le creste per ridurre il numero di salti di fuoco e predisporre uscite di sicurezza se necessario. Le strutture possono essere posizionate anche nelle creste non perpendicolari al vento principale;
- l'obiettivo prefissato è quello di contenere l'incendio e di evitare che si espanda, in particolare guadagnando velocità lungo le creste allineate o parzialmente allineate, oppure evitare le espansioni laterali e ridurre i salti (in questo tipo d'incendio, ogni minimo allargamento della coda fa notevolmente aumentare le superfici bruciate).

Gli incendi convettivi:

- il trattamento del combustibile deve essere più generale. Pertanto, negli ambienti forestali, l'intero pendio dovrebbe essere trattato con una riduzione del combustibile. In generale, per ridurre questo tipo

[19] Per capire se una diagonale é positiva o negativa, dobbiamo immaginare di fare un'accensione lungo questa diagonale: se il fumo va verso la zona bruciata, si parla di diagonale positiva, se va verso l'esterno, si parla di diagonale negativa.

di incendio dovrebbe essere favorito un paesaggio a mosaico con aree aperte e una copertura forestale meno vulnerabile;
- le strutture antincendio, ove possibile, devono essere adeguate allo storico degli incendi del settore. L'alternativa sarebbe, durante l'incendio, di cercare le opportunità di azione sfruttando le zone aperte e i cambiamenti delle condizioni meteorologiche, in modo da indebolire l'incendio a poco a poco per zone.

L'uso del fuoco tattico può essere molto utile su questo tipo di incendio. L'obiettivo è ridurre l'intensità del fuoco indebolendolo zona per zona appena si presenta la possibilità.

Le strutture di risposta attualmente utilizzate in Corsica: ZAL, LAFT, CCA, ZGC, dovrebbero essere localizzate nei punti strategici.

Limitare lo sviluppo e la propagazione dei grandi incendi

Per evitare il passaggio tra un versante e l'altro, anche in assenza di mezzi di lotta, l'intervento consisterà nella riduzione del combustibile sui nodi di propagazione (passi, ecc.). Infatti, su di essi, l'aumento della velocità del vento provoca un'accelerazione e un'espansione dei fronti di fiamma (DREAm, 2019).

Per limitare l'effetto moltiplicatore dei fronti di fiamma, l'intervento consisterà nel ridurre il combustibile sui seguenti Punti Critici:
- nei settori interessati da incendi topografici: nel fondo dell'impluvio o nei nodi dell'impluvio;
- nei settori interessati da incendi di vento: in zone protette dal vento dominante, in corrispondenza dei nodi di cresta e sui colli;
- nei settori interessati da incendi convettivi (con o senza vento): la loro localizzazione è definita in base all'andamento degli incendi passati. In questi casi è necessario intervenire per ridurre il combustibile, in particolare quello di taglia media nella parte alta della cresta per limitare i salti, oppure per mantenere gli spazi aperti esistenti al fine di mantenere delle opportunità di intervento (Tonarelli 2022, pers. comm .).

È qui che dovrebbero trovarsi le strutture, attualmente utilizzate in Corsica, per contenere l'incendio senza l'intervento dei mezzi di lotta: CCA, ZGC, fasce verdi, ecc.

Per limitare i salti di fuoco sarà auspicabile la riduzione del combustibile:

- nei settori interessati da incendi topografici: su tutto il versante o almeno nella parte alta del versante;
- nelle zone interessate da incendi di vento: sui crinali;
- nei settori interessati da incendi convettivi (con o senza vento): idealmente su tutti i versanti ma almeno sui crinali.

Misure globali

Con il cambiamento climatico e la recrudescenza di incendi anomali, anche in Francia, sembra essenziale riflettere anche su scala globale. Il problema degli incendi deve quindi essere integrato in tutti i documenti quadro per la gestione del territorio (PADDUC, Politica forestale della Corsica, PDRC, SRA, SRGS, ecc.)
Ad esempio, tutte le riflessioni relative all'eterogeneità dei paesaggi dovrebbero essere integrate anche nella politica agricola, al fine di rendere il paesaggio più resiliente al fuoco. Queste azioni dovrebbero essere sostenute dalle professioni agricole con le loro organizzazioni professionali e i loro mezzi finanziari (PAC e finanziamenti per lo sviluppo rurale), e dovrebbero essere riprese nel PLU e nel PADDUC quando queste aree hanno dimostrato interesse agricolo o pastorale (integrati come priorità nelle aree agricole strategiche).
Occorre anche qui insistere sulla necessaria coerenza tra i documenti quadro dei vari settori della gestione del territorio.
Si tratta di cambiare il paradigma, non affidandosi più solo alle infrastrutture e alle opere specifiche AIB, ma lavorando ovunque e ogni qualvolta è possibile per rendere i paesaggi meno vulnerabili al fuoco.

Aumentare l'eterogeneità strutturale e specifica alla scala del paesaggio

L'eterogeneità spaziale aumenta la complessità del sistema forestale, permettendo di avere un paesaggio forestale più resiliente e più resistente ai disturbi (Stephens et al. 2010; Puettmann 2011 in Vericat et al. 2012).
L'eterogeneità in termini di specie, struttura, età, uso del suolo, combustibile, ecc. permette di ottenere popolamenti che sono colpiti in modo e intensità differenti dall'incendio, il che garantisce una maggiore **resistenza** a scala del paesaggio. Inoltre, l'eterogeneità genera un paesaggio in cui le molteplici conformazioni forestali e agricole risponderanno in modo diverso al disturbo, ma manterranno caratteristiche simili nel lungo periodo (**resilienza**).
In Corsica, ad esempio, il mosaico agricolo e forestale può essere concepito, in pianura dall'alternanza di colture e aree boschive e in montagna dalla presenza pastorale negli alpeggi e nelle aree aperte. Inoltre, negli ambienti forestali, l'eterogeneità del paesaggio può essere favorita dallo sviluppo delle ripisilve, dalla conservazione degli ambienti aperti e dalla diversità delle tipologie forestali in termini di struttura e specie dominanti.

Ad esempio, durante l'incendio di Pedrogao Grande (Portogallo) nel 2017, alcuni settori in pieno asse di propagazione dell'incendio hanno resistito in modo sorprendente. Un gruppo di lavoro del programma europeo FIREXTR sta cercando di analizzarne la ragione, ma ha già notato che spesso si tratta di aree dove il paesaggio è molto eterogeneo, con un mosaico di boschi, aree agricole e aree urbane.
Inoltre, è stato anche osservato che le aree non percorse in un paesaggio a mosaico attraversato da un incendio sono di particolare interesse per l'ecosistema (Kolden et al. 2012, Kolden et al. 2015, Krawchuk et al. 2016) perchè le specie sensibili agli incendi vi si rifugiano, permettendo alle loro popolazioni di ricostituire le comunità viventi dopo il passaggio del fuoco (Krawchuk et al. 2016).



INCENDIO DI PEDRAGAO GRANDE (FONTE: TEDIM ET AL. 2018)

I loro consigli per la gestione a scala di paesaggio mirano a promuovere l'eterogeneità al fine di aumentare le aree non attraversate dal fuoco. A tal fine è necessario:

- ridurre la continuità dei popolamenti forestali;
- aumentare il mosaico tra aree forestali e non forestali per ottenere un maggior numero di aree non percorse dall'incendio con superfici più importanti;
- creare, alla scala di un massiccio, mosaici di tipologie forestali, alternando le specie dominanti, le età, le strutture, ecc.



IMPORTANZA DELLA GESTIONE INTEGRATA DEL PAESAGGIO, INCENDIO DI CALCI – TOSCANA, ITALIA, SETTEMBRE 2018 (CL. TONARELLI)

Tuttavia, è necessario prestare attenzione nelle aree a mosaico poichè la velocità di propagazione aumenta nelle aree aperte non forestali ed erbacee. Si possono quindi avere accelerazioni improvvise che possono sorprendere e mettere in pericolo i servizi di lotta.
Nella gestione a scala paesaggistica, la pianificazione deve essere fatta con la partecipazione di tutti gli attori del territorio. A questa scala, gli interessi sociali, economici e di protezione devono essere combinati. Un'esperienza virtuosa, condotta in Catalogna dalla Fondazione Pao Costa, ha portato alla creazione di un marchio specifico per i prodotti pastorali in sinergia con le azioni di prevenzione incendi (https://ramatsdefoc.org).

AUMENTARE LA RESISTENZA E LA RESILIENZA DELLE FORESTE

"La selvicoltura preventiva consiste nell'integrare gli interventi selvicolturali tradizionali con misure in grado di rendere i popolamenti meno suscettibili al fuoco" (Rigolot et al. 2013)
L'utilizzo della selvicoltura preventiva, declinata su più scale, può consentire di:

- promuovere la resistenza e la resilienza a scala del paesaggio;
- limitare la vulnerabilità intrinseca dei popolamenti;
- ridurre l'intensità dell'incendio;
- promuovere la resilienza dei popolamenti.

Per i dettagli delle misure consigliate, ↪ vedi pag. 101 "La selvicoltura preventiva all'esterno delle infrastrutture AIB".

GESTIONE DEI POPOLAMENTI SULLE INFRASTRUTTURE REALIZZATE PER LIMITARE LE SUPERFICI BRUCIATE

I lavori AIB sono stati previsti nella pianificazione per un uso a lungo termine. Tuttavia, ogni forestale sa che i boschi non sono fissati nel tempo e che gli alberi nascono, crescono e muoiono. Per questo il forestale utilizza la selvicoltura, ovvero la coltura di soprassuoli forestali, con precise sequenze di tagli e di lavori, per modellare il bosco e ottenere la struttura e la composizione ricercata.
Tuttavia, dati i particolari vincoli intrinseci a ciascuna tipologia di struttura AIB e i popolamenti ideali ricercati, non è stato possibile utilizzare la selvicoltura tradizionale, istituita essenzialmente per la produzione del legno. Per questo è stato necessario elaborare una selvicoltura specifica per queste strutture.

N.B. Vista l'esperienza nella foresta corsa e la localizzazione delle opere AIB posizionate essenzialmente nelle pinete (pino marittimo e pino laricio), questi percorsi sono validi per ora solo per questi tipi di popolamenti forestali.

Gli itinerari proposti in questo capitolo ed in particolare i valori target potranno essere modificati in base alle conoscenze acquisite ed in particolare grazie ad un adattamento alla Corsica, delle tipologie di vulnerabilità forestale.
Questi percorsi sostituiscono quelli raccomandati nell'ambito del programma LIFE Pino Laricio e consegnati nel "Contributo alla gestione delle pinete di pino laricio e degli habitat associati" (Tiger et al 2006).

Zona di appoggio alla lotta (ZAL)

Caratteristiche

Caratteristiche generali

Definizione PPFENI: "*Una Zona di Appoggio alla Lotta (ZAL) è un'infrastruttura AIB composta da un'unità inseparabile di un'area decespugliata, una pista percorribile dai mezzi antincendio collegata alla rete stradale (strade pubbliche e piste convalidate AIB) e riserve idriche , il cui scopo è quello di fornire un sito sicuro per combattere i grandi incendi.*"

Ad ogni ZAL deve essere associato l'obiettivo di proteggere un massiccio forestale di interesse o un'area naturale con una superficie significativa. Una ZAL sarà efficace solo in presenza di mezzi di lotta posizionati in numero sufficiente sull'infrastruttura, poichè il suo obiettivo è quello di consentire ai servizi di lotta di tentare di opporsi, nelle migliori condizioni, allo sviluppo dei grandi incendi attraverso l'attacco della testa del fuoco o controllando i fianchi con mezzi di lotta tradizionali (terrestri e/o aerei) e/o l'uso del fuoco tattico.

➥ La scheda 1 pag. 159 descrive in dettaglio il principio di utilizzo di una ZAL, poichè il posizionamento e il comportamento da seguire sono specifici di questa infrastruttura.

Pertanto, il fuoco che arriva sulla ZAL deve perdere vigore in modo che la ZAL sia attraversata da un fuoco di superficie a bassa intensità. Per questo le sue caratteristiche, descritte nel PPFENI, sono le seguenti:

- banda decespugliata di larghezza nominale di 100 metri. Tale profondità (idealmente 150 m nel bosco[20]) può essere aumentata o ridotta, in seguito alla consultazione del GTP/GTT;
- decespugliamento periodico dell'infrastruttura mantenuta ad una soglia di fitovolume combustibile inferiore a 2000 m^3/ha[21];
- gli alberi presenti possono essere mantenuti ad una densità compatibile con le esigenze di sicurezza del personale di lotta. Saranno potati alla più piccola delle seguenti altezze: 2,50 m o il 30% della loro altezza totale per le latifoglie e il 50% per le conifere, in modo da creare una discontinuità sufficiente tra il suolo e i rami. Per quanto riguarda la vegetazione intorno alla pista, l'eventuale vegetazione arbustiva e arborea sovrastante la carreggiata sarà eliminata mediante abbattimento o potatura fino ad un'altezza di 4 metri rispetto alla carreggiata;
- gli interventi (diradamento, potatura, ecc.) sullo strato arboreo devono

[20] Decisione del GTI DFCI non formalizzata al PPFENI

[21] Il fitovolume si calcola moltiplicando la copertura in m^2 della proiezione al suolo della vegetazione dello strato arbustivo per l'altezza media in metri di quest'ultimo

consentire di limitare il rischio di continuità di incendio sulla ZAL. Essi permetteranno di evitare la propagazione del fuoco tra le chiome degli alberi preservati e di disturbare l'azione dei mezzi di lotta.

Caratteristiche attese da una ZAL alberata

L'interesse degli alberi sulla ZAL non ha più bisogno di essere dimostrato, in effetti:

- Gli alberi hanno un effetto para tizzoni
- La presenza di alberi evita i corridoi di vento sulla ZAL e ne limita quindi la velocità, e di conseguenza riduce la velocità di propagazione del fuoco, facilitando così la lotta.

Esigenze ideali

Sulla ZAL, l'intensità del fuoco deve rimanere bassa. Il fuoco non deve poter passare da un albero all'altro, nè propagarsi nelle chiome o infiammare gli steli.

Pertanto, il popolamento forestale ideale su ZAL deve avere le seguenti caratteristiche:

- una discontinuità verticale tra lo strato basso e lo strato medio-alto in modo che il fuoco non raggiunga le chiome. Tale discontinuità sarà meglio definita una volta adattata la tipologia delle vulnerabilità alla Corsica, ricercando in ZAL i tipi C (↬ vedi pag. 27 "Vulnerabilità delle foreste" et pag. 132 allegato 4);
- una discontinuità orizzontale, almeno nello strato inferiore e nello strato medio, in modo che il fuoco non passi da un albero (o gruppo di arbusti) all'altro. Tale discontinuità sarà meglio definita una volta adattata la tipologia delle vulnerabilità alla Corsica, ricercando i tipi C sulla ZAL (↬ vedi pag. 27 "Vulnerabilità delle foreste" e pag. 132 allegato 4);
- un combustibile ridotto al suolo, per ridurre l'intensità dell'incendio;
- un'assenza di alberi con colate di resina, o di alberi morti in piedi pericolosi, al fine di evitare qualsiasi rischio per il personale di lotta (caduta, torcia, ecc.), almeno in prossimità della pista;
- una buona visibilità nella ZAL, ottenuta limitando la densità degli alberi per ridurre l'effetto schermante dei tronchi che nasconde l'incendio;
- una sensazione di sicurezza per gli operatori antincendio (effetto psicologico molto importante visti i rischi sostenuti).

Tutti questi requisiti corrispondono teoricamente a una fustaia adulta, sana, senza sottobosco o legno morto sul terreno.

Per preservare l'aspetto boschivo è fondamentale prendere in consi-

derazione il bisogno di rigenerazione degli alberi, che passa necessariamente attraverso fasi giovanili. Tuttavia, queste sono più combustibili delle fasi adulte poichè i rami e le foglie si trovano nello strato inferiore (combustibili superficiali e di scala).
Occorre quindi aggiungere il seguente postulato: un minimo di rinnovazione per garantire la continuità del popolamento.

Modalità per soddisfare queste esigenze

- Densità degli alberi compatibile con la loro crescita ideale ma creando un minimo di copertura per limitare la ricrescita del sottobosco.
- Alberi spalcati idealmente fino a 5 m, minimo 2,5 m. La potatura deve essere eseguita senza colate di resina sui tronchi.
- Assenza di cataste di legname e di residui di utilizzazioni durante la stagione AIB.
- Assenza di alberi morti al suolo. Una tolleranza è possibile per alcuni grossi tronchi che non partecipano alla propagazione di un eventuale incendio.
- Assenza di sottobosco o presenza puntuale di essenze poco infiammabili (come il corbezzolo) o in discontinuità con il resto del popolamento.
- Assenza di alberi morti in piedi a una distanza inferiore all'altezza dell'albero rispetto alla pista.
- Assenza di alberi deperienti sulla ZAL[22], eccetto casi particolari per ragioni ecologiche, e unicamente se localizzati dal lato opposto allo scenario di avanzamento del fuoco previsto e a una distanza dalla pista uguale all'altezza dell'albero.
- Nessuna (o poche) specie altamente combustibili: erica arborea, agrifoglio[23], ginestra di Salzmann, ecc.
- Nessuna catasta di legname sulla ZAL durante la stagione AIB.
- Nei 5 m su entrambi i lati del battistrada, un numero ridotto di individui giovani.
- Alberi conservati fino alla loro massima durata di vita per limitare la necessità di rigenerazione. Coerentemente con la necessità di non avere alberi senescenti e deperienti, gli alberi verranno mantenuti fintanto che non mostrino segni significativi di deperimento. I calcoli selvicolturali per la regenerazione del popolamento utilizzeranno il tempo prima del deperimento piuttosto che il tempo di sopravvivenza della specie.
- Equilibrio delle classi di età degli alberi sulla ZAL per poter distribuire nel tempo la rinnovazione degli alberi, limitandola al minimo indispensabile, nello spazio e nel tempo. Uno squilibrio troppo grande implicherebbe, a un certo punto, una necessità di rinnovazione della ZAL su vaste aree, incompatibile con la operatività al suo interno.

[22] Gli alberi cavi non sono necessariamente deperienti. Il GTP potrà valutare la compatibilità con l'operazionalité della ZAL

[23] Per quel che riguarda l'agrifoglio e il pungitopo (raccolta limitata in Corsica per ordinanza prefettorale), la DREAL, sollecitata dall'ONF in merito ai prelevamenti su queste essenze con l'obiettivo di seguire l'itinerario selvicolturale, o per degli aspetti di sicurezza, o paesaggisti, ha dato il suo accordo di principio al loro prelievo in assenza di valorizzazioni economiche. Gli alberi devono essere lasciati sul posto dopo il taglio.

- L'obiettivo della gestione selvicolturale della ZAL è la protezione contro gli incendi. Gli altri interessi presenti (produzione di legname, ambiente, accoglienza, paesaggio) saranno presi in considerazione, ma dovranno imperativamente rispettare le esigenze legate all'operatività della struttura. Salvo casi molto particolari, non saranno quindi ottimizzati, ma ci si limiterà a cercare di ridurre l'impatto su di essi, quando possibile.

ZAL presenti in Corsica

L'analisi incrociata delle banche dati AIB 2A e 2B con quella dell'IGN permette di effettuare una prima differenziazione dei tipi di ZAL in base alle specie principali. Sarebbe stato interessante effettuare quest'analisi anche per le altre infrastrutture. Purtroppo, la mancanza di precisione nelle informazioni delle banche dati non ne consente l'aggregazione. Comunque sia, i risultati dovrebbero essere presi con cautela a causa dell'eterogeneità delle banche dati e della scarsa precisione dei tipi di specie presenti in questa scala.

Superficie delle ZAL per specie e tipo di proprietà (fonte: banche dati AIB 2A2B 2019)

	Foresta comunale	Foresta territoriale	Foreta privata	Totale ha
Non Boschiva				
Totale non boschiva	**17**	**20**	**1992**	**2028**
Boschiva				
Corbezzolo	2	-	146	149
Castagno	-	-	11	11
Sughera	6	0	314	320
Leccio	0	-	300	300
Quercie decidue	-	-	17	17
Conifere	11	16	80	106
Latifoglie	7	5	840	852
Ginepro	-	-	21	21
Misto	4	6	87	97
Oliveti	-	-	130	130
Pino laricio	160	96	21	276
Pino marittimo	94	146	219	459
Pino domestico	-	-	1	1
Pini misti	14	6	2	22
Abeti	-	1	-	1
Boschi di specie non specificate	8	2	43	53
Totale boschiva	**305**	**279**	**2232**	**2815**
Altro				
Non precisate	17	18	560	594
Totale delle ZAL in Corsica				
Totale	**339**	**316**	**4783**	**5438**

Su un totale di 6.148 ha di ZAL in Corsica, le pinete rappresentano 901 ha, a cui si possono aggiungere popolamenti misti, che rappresentano un totale di 1.252 ha. Nelle foreste pubbliche, le pinete sono presenti su 583 ha, che rappresentano l'82% delle ZAL di questa foreste.

Nell'ambito di questa guida abbiamo scelto di lavorare principalmente sugli itinerari tecnici per le pinete.
Sarebbe comunque auspicabile un ulteriore lavoro per sviluppare i percorsi tecnici per le altre specie.

Selvicoltura su ZAL

Presupposti selvicolturali ritenuti prioritari per le ZAL alberate

La ZAL deve rimanere alberata. Pertanto, per evitare di ritrovarsi con gli alberi della ZAL che crollano tutti all'improvviso, o per evitare che gli alberi diventati pericolosi ostacolino o impediscano le azioni di lotta, è essenziale tenere conto della **necessità di rigenerazione** del popolamento.
A tal fine viene qui proposta una selvicoltura di gestione del popolamento su ZAL specifica. Se si utilizza l'attuale vocabolario del forestale (trattamento regolare/irregolare), si deve capire che solo la filosofia delle pratiche è identica alla selvicoltura di produzione del legno, ma differiscono i principi di base e le modalità.
L'equilibrio delle classi di età e la loro distribuzione lungo la ZAL sono i principi primari. Consentono, infatti, di distribuire al meglio le fasi di giovinezza nel tempo e quindi di interferire il meno possibile con la fusionalità della struttura. In effetti, una superficie continua di giovani popolamenti o una concentrazione di giovani individui sarebbe soggetta ad un significativo rischio di combustione durante il passaggio del fuoco sulla ZAL. Di conseguenza, il personale di lotta non potrebbe più posizionarsi su questa porzione dell'infrastruttura, che sarebbe quindi attraversata dal fuoco. Non solo la ZAL non svolgerebbe più il suo ruolo nell'arrestare l'incendio, ma esporrebbe il personale di lotta al pericolo.
Per garantire la perennità di una ZAL è quindi necessario applicarvi una selvicoltura, da scegliere tra le due tipologie di trattamento praticabili (➙ vedi pag. 75 "Trattamenti e percorsi selvicolturali ritenuti su ZAL").

Età di utilizzazione scelta

La strategia adottata è di mantenere gli alberi sull'infrastruttura il più a lungo possibile per avere il minor numero possibile di zone in fase di rigenerazione, che pongono problemi all'operatività della ZAL.
Pertanto, l'età di taglio sulla ZAL è fissata per il periodo prima del deperimento della maggior parte degli alberi che costituiscono il popolamento. Si fa qui riferimento a un declino tale da rappresentare un pericolo per il personale di lotta. Quindi un albero cavo su un ramo, o

recentemente attaccato dai funghi, o ferito, senza colate di resina, è ancora accettabile per alcuni anni; ha superato invece l'età di maturità un albero cavo, con una chioma molto rada da diversi anni, che rischia di cadere, o che è infestato da *Matsucoccus feytaudii* o da un parassita letale, ecc.

Se solo pochi alberi hanno superato l'età della maturità, ma il resto del popolamento è sano, il popolamento non ha raggiunto l'età di taglio, sarà semplicemente necessario selezionare questi alberi in miglioramento o taglio sanitario.

Per le età di taglio ritenute per specie, ➥ vedi la scheda 2 pag. 161 "Età di taglio degli alberi su ZAL".

Scelta della modalità di rigenerazione

In una ZAL sono possibili due metodi di rigenerazione: rinnovazione naturale (da seme) e rigenerazione artificiale (piantagione). Il ricorso alla piantagione su ZAL è teoricamente interessante solo per sostituire una specie (e in particolare per sostituirla con una specie più longeva o meno infiammabile).

L'uso della piantazione può però essere utile in altri casi per esempio per semplificare la manutenzione delle zone della ZAL in rigenerazione. Infatti, una piantagione giovane, se non è segnalata in modo specifico, sarà difficilmente visibile dal personale addetto alla manutenzione. La piantine potrebbe così essere tagliate durante le operazioni di decespugliamento, a differenza di una pianta già più grande.

Le specie scelte per la messa a dimora dovranno essere adattate alle stazioni e, se possibile, avranno una maggiore longevità. La scelta delle specie può anche tenere conto a livello locale degli strumenti previsti per il decespugliamento (ad esempio, in una infrastruttura per cui è prevista la manutenzione tramite il fuoco prescritto, non si devono piantare le specie sensibili). Il ricorso a una varietà di specie può essere interessante per rispondere alle sfide legate alla multifunzionalità del bosco.

In ogni caso, la **materializzazione della rigenerazione** (vernice, picchetti, protezioni) e le istruzioni chiare impartite ai servizi preposti alla manutenzione saranno garanzia della sua conservazione. Possono essere utilizzate anche le protezioni individuali. ➥ Si vedano i percorsi selvicolturali nella scheda 4 pag. 167 e 5 pag. 175.

Trattamenti e percorsi selvicolturali ritenuti su ZAL

Per gestire il popolamento arboreo della ZAL e garantirne la rigenerazione in modo sostenibile, è necessario seguire un itinerario selvicolturale, a sua volta frutto di un trattamento.

Gli itinerari selvicolturali proposti su ZAL sono stati sviluppati tenendo conto di due imperativi: la sicurezza del personale di lotta e la rigenerazione degli alberi.

Trattamenti selvicolturali di riferimento su ZAL

Sono stati selezionati solo due tipi di trattamento, in quanto compatibili con le esigenze della ZAL: **trattamento coetaneo a buche** e **trattamento disetaneo per piede d'albero**[24].

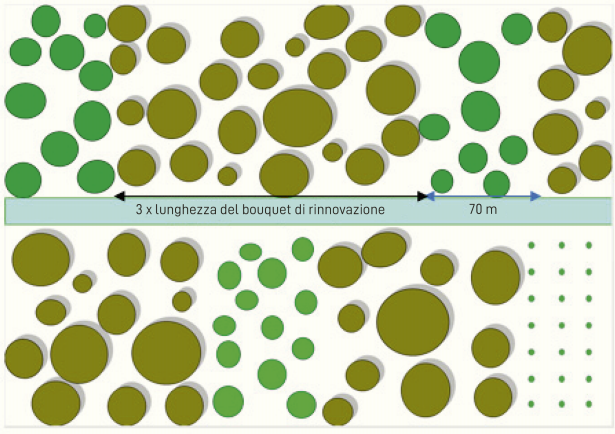
Principi del trattamento coetaneo a buche su ZAL

Il percorso qui scelto si basa sui principi generali del trattamento regolare, ovvero il trattamento in una zona degli alberi, dall'istallazione alla utilizzazione. Tuttavia, nei trattamenti che hanno per obiettivo la produzione del legno, i settori in fase di rigenerazione presentano una continuità verticale ed orizzontale del combustibile superficale e di scala che, anche in assenza di sottobosco si può incendiare. Sono quindi fonte di pericolo per i mezzi di lotta.

Il trattamento coetaneo a buche su ZAL si propone di:

- limitare allo stretto necessario le superfici totali dei giovani popolamenti sulla ZAL, favorendo, per quanto possibile, la permanenza dei popolamenti adulto-maturi;
- limitare l'estensione di ogni buca di rinnovazione, dimensionandola in modo che possa essere messa in sicurezza in caso d'incendio. L'ampiezza della fascia in rinnovazione lungo la pista è fissata a 70 m per poter essere difesa da due mezzi posizionati al riparo nel popolamento adulto;
- ottenere una discontinuità orizzontale tra le buche tramite una precisa localizzazione dei tagli di rinnovazione al fine di evitare che giovani popolamenti siano troppo ravvicinati;
- ottenere quanto prima la discontinuità orizzontale e verticale all'interno delle buche, effettuando precocemente operazioni selvicolturali su popolamenti giovani;
- garantire la stabilità del popolamento gestendo gli alberi a bassa densità;
- limitare l'apporto di combustibile ausiliario limitando gli interventi selvicolturali ed in particolare riducendo allo stretto necessario l'abbattimento, per facilitare una eventuale evacuazione.

[24] Trattamenti come quelli su ceduo o su ceduo matricinato e il trattamento coetaneo su grandi superfici non sono compatibili con le esigenze di ZAL.



VISTA AEREA DI UNA ZAL CON TRATTAMENTO COETANEO A BUCHE
I PUNTI RAPPRESENTANO GLI ALBERI; I PIÙ GIOVANI SONO RAPPRESENTATI IN VERDE CHIARO, I PIÙ VECCHI IN VERDE SCURO)

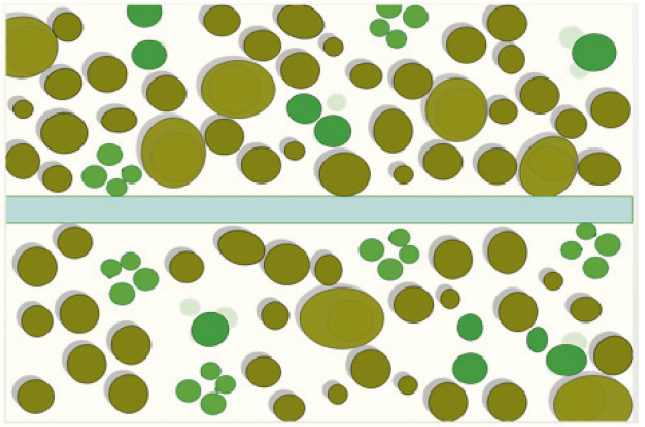
Principi del trattamento disetaneo per piede d'albero su ZAL

L'itinerario qui scelto si basa sui principi generali del trattamento disetaneo per piede d'albero che permette di seguire gli alberi individualmente dal loro impianto al loro sfruttamento. Tuttavia, in un trattamento disetaneo per piede d'albero finalizzato alla produzione del legno, le giovani piante di rinnovazione sono distribuite su tutto il popolamento e presentano una continuità verticale e orizzontale con gli alberi adulti. Questi possono quindi prendere fuoco puntualmente (*torching*) rendendo questo tipo di popolamento troppo pericoloso per i mezzi di lotta, anche in assenza di sottobosco.

Il trattamento selviculturale scelto, basandosi sui principi generali del trattamento disetaneo per piede d'albero sulla ZAL, è finalizzato a:

- limitare allo stretto necessario il numero di giovani piante sulla ZAL favorendo per quanto possibile la longevità degli alberi;
- ottenere una discontinuità orizzontale e verticale tra le giovani piante e il resto del popolamento, tramite l'applicazione di uno schema predefinito di distanze e un numero predefinito di piante per classe diametrica;
- ottenere una discontinuità orizzontale e verticale il più rapidamente possibile nei collettivi di rinnovazione, realizzando precocemente le operazioni selviculturali sulle giovani piante per ottenere rapidamente la crescita di piante isolate con sviluppo libero della chioma;
- garantire la stabilità del popolamento permettendo sviluppo libero delle piante;
- limitare l'apporto di combustibile ausiliario limitando gli interventi selvicolturali ed in particolare riducendo allo stretto necessario l'abbattimento, per limitare i residui di taglio da evacuare;

- rimuovere la biomassa degli alberi senza avvenire: fusti dominati, codominanti che ostacolano gli alberi d'avvenire e legno morto.
- mantenere una copertura continua per limitare la ricrescita del sottobosco.



VEDUTA AEREA DI UNA ZAL GESTITA CON TRATTAMENTO DISETANEO PER PIEDE D'ALBERO
(I PUNTI RAPPRESENTANO GLI ALBERI; I GIOVANI SONO RAPPRESENTATI IN VERDE CHIARO, I PIÙ VECCHI IN VERDE SCURO)

Differenza tra i due trattamenti e scelta

In entrambi i modelli selviculturali proposti la rinnovazione presente nelle buche (trattamento disetaneo) o per collettivi (trattamento coetaneo) non consente di garantire la sicurezza del personale AIB posto nelle loro immediate vicinanze. L'estensione ridotta della rinnovazione, e la sua localizzazione, che si ottiene applicando queste tecniche possono però limitare l'intensità potenziale del fuoco e la sua durata ma anche limitare la propagazione di questo alle altre zone della ZAL.

La differenza tra i due tipi di trattamento è relativa al grado e alla localizzazione delle fragilità dell'infrastruttura in fase di rinnovazione: nel trattamento coetaneo la fragilità della ZAL indotta dalla rinnovazione è localizzata ma più elevata, mentre nel trattamento disetaneo la fragilità è diffusa, ma più debole.

Poichè un tipo di trattamento non è migliore dell'altro, → scheda 3 pag. 163 è permesso scegliere quello più adatto per ogni ZAL in base al popolamento esistente alla creazione della ZAL (età, regolarità sull'intera struttura) ma anche all'aspetto del popolamento che si vuole ottenere. Tale scelta va quindi operata in funzione della **tipologia di popolamento ricercato** (specie e struttura) e delle **possibilità di raggiungerlo** velocemente (a seconda della tipologia presente prima della creazione della ZAL).

In entrambi i casi l'obiettivo è quello di rendere meno combustibile il popolamento lavorando sulla densità degli alberi e sulla discontinuità

orizzontale e verticale della biomassa. Sarebbe quindi errato confrontare i popolamenti sulle ZAL con altri che beneficiano di un trattamento selvicolturale per un altro obiettivo (in particolare per la produzione), poichè le modalità sono diverse.

Itinerari selvicolturali di riferimento su ZAL

Gli itinerari selvicolturali seguenti sono realizzati per ZAL in equilibrio, in quanto la distribuzione per classi di età è conforme a quella attesa. Questi itinerari sono i **modelli di riferimento verso i quali il popolamento deve essere condotto**.

Alcune ZAL avranno già queste caratteristiche, si farà quindi riferimento alla scheda qui di seguito. Per le ZAL che non sono in equilibrio, sono stati sviluppati degli itinerari di recupero al fine di condurre questi popolamenti il più rapidamente possibile verso gli itinerari di riferimento.

Per il trattamento coetaneo a buche fare riferimento alla ➜ scheda 4 pag. 167 "Itinerario selvicolturale di riferimento per il trattamento coetaneo a buche su ZAL".

Per il trattamento disetaneo per piede d'albero fare riferimento alla ➜ scheda 5 pag. 175 "Itinerario selvicolturale di riferimento per il trattamento disetaneo per piede d'albero su ZAL".

Itinerari selvicolturali di recupero su ZAL

Molte ZAL presentano popolamenti non in equilibrio, generalmente perchè sono state create modificando l'uso di una parte di un'area molto più ampia normalmente gestita in equilibrio nel lungo periodo (trattamenti coetanei estesi per la produzione del legno). Pertanto, i popolamenti che compongono la ZAL presentano molto spesso un'unica classe di età.

Alcuni settori potrebbero aver subito perturbazioni, come un incendio o una tempesta.

Per questi tipi di infrastrutture fare riferimento alla scheda che propone diversi percorsi correttivi a seconda della tipologia di popolamento di partenza e del tipo di trattamento desiderato: ➜ scheda 7 pag. 189.

Creazione di una ZAL alberata

Il lavoro per la realizzazione della ZAL consiste, a partire da un popolamento dato, nelle seguenti azioni:

- creare una discontinuità verticale ed orizzontale eliminando la macchia e parte dei giovani fusti (sebbene preservando parte della rigenerazione) e spalcando gli alberi residui;

- garantire la sicurezza del personale di lotta abbattendo gli alberi pericolosi;
- garantire la stabilità e la longevità del popolamento riducendo la densità degli alberi;
- garantire la presenza di acqua nella struttura mediante l'installazione di prese d'acqua (questo aspetto non sarà trattato in questo documento);
- garantire un rapido movimento sulla struttura grazie alla realizzazione di una pista (questo aspetto non sarà trattato in questo documento).

Affinchè la ZAL sia operativa rapidamente e lo rimanga a lungo termine, gli interventi di creazione faranno in modo di modellare i popolamenti dell'infrastruttura in modo che si avvicinino il più possibile al popolamento ideale, preventivamente definito in base alle specie presenti, al trattamento selvicolturale scelto e ad altri obiettivi e/o vincoli presenti sul settore.
Gli interventi tipici sono proposti nella ➜ scheda 8 pag. 199 "Clausole tecniche generali per la creazione di una ZAL".
Per tenere conto delle altre problematiche e/o dei rischi nella fase di creazione della ZAL, fare riferimento alla ➜ scheda 9 pag. 201 "Clausole tecniche generali per la presa in considerazione di altre problematiche e rischi sulla ZAL".
A seconda del percorso selvicolturale scelto, seguire le procedure nelle seguenti schede di riferimento:

- ➜ vedi scheda 4 pag. 167 "Itinerari selvicolturali di riferimento per il trattamento coetaneo a buche su ZAL" ;
- ➜ vedi scheda 5 pag. 175 "Itinerari selvicolturali di riferimento per trattamento disetaneo per piede d'albero su ZAL" ;
- ➜ vedi scheda 7 pag. 189 "Itinerari selvicolturali di recupero su ZAL".

Gestione di una ZAL alberata

Gli interventi sulla ZAL, una volta realizzati, mirano a mantenere nel tempo l'operatività dell'infrastruttura e l'equilibrio delle fasce d'età.
Si tratta di tagli e lavori finalizzati al mantenimento di popolamenti vigorosi, stabili e duraturi, con un massimo di 2.000 m3/ha di combustibile superficiale, come:

- eliminazione del sottobosco;
- eliminazione della lettiera se necessario;
- eliminazione degli alberi pericolosi.

- spalcatura dei fusti evitando le colate di resina sui tronchi;
- eliminazione imperativa dei residui di taglio;
- periodo di intervento fuori stagione AIB o esbosco di tronchi ed esportazione o cippatura quotidiana dei residui di taglio;
- rispetto della rigenerazione (definita in base agli itinerari selvicolturali scelti);
- istruzioni specifiche su una distanza di 5 m su entrambi i lati della pista.

A seconda dei percorsi selvicolturali prescelti, dovranno essere rispettate le indicazioni, che compaiono nelle schede, per garantire l'operatività dell'infrastruttura nel lungo periodo.

NB: Finora, durante la realizzazione delle ZAL, si è proceduto all'eliminazione degli arbusti senza intervenire sulla densità degli alberi per ottenere la rigenerazione. Degli interventi complementari sono necessari nell'insieme dell'infrastruttura per ottenere gli esiti attesi (a seconda del tipo di trattamento). Vedere i capitoli ↬ Vedere i capitoli "Creazione della ZAL" nelle schede 4 pag. 167 e 5 pag. 175.

Alcune ZAL potrebbero un giorno bruciare. Se il popolamento che le compone viene distrutto, è necessario pensare alla loro utilità a breve termine e ai possibili lavori da svolgere. ↬ Vedi scheda 11 pag. 217 "Cosa fare su una ZAL incendiata?".

Zona di riduzione del combustibile (ZDR)

Il PPFENI prevede che la ZAL possa, in alcuni casi, essere migliorata con la creazione di **zone di riduzione del combustibile (ZRC)** a valle della struttura, dal lato del fuoco atteso, per ridurre l'intensità del fuoco che le attraversa. In queste aree, le esigenze di manutenzione saranno inferiori rispetto a una ZAL (in particolare in termini di fitovolume).
Per ora, le ZRC sono concepite come aree in cui verrà effettuata la **riduzione del combustibile di superficie e di scala** mediante il fuoco prescritto. Sono possibili anche altri metodi di riduzione del combustibile.
Non abbiamo ancora abbastanza esperienza per poter proporre una gestione di questi popolamenti.
Per ora, la selvicoltura convenzionale sarà adattata a questi settori previa consultazione del GTP/GTT. Tuttavia, sembra necessario rispettare almeno le clausole tecniche generali relative all'eliminazione dei residui di taglio.

Riduzioni di combustibile attive (CCA*)

Definizione PPFENI: "I*nfrastruttura in un ambiente difficile che impedisce la creazione di una ZAL e* **quindi almeno in parte inaccessibile ai tradizionali mezzi di lotta**. *La quantità del combustibile deve essere minima e la sua distribuzione tale da consentire all'infrastruttura di contrastare naturalmente la propagazione del fronte o dei fianchi di un incendio."*

L'obiettivo di queste CCA è quindi di fermare o limitare in modo significativo la propagazione di un incendio.

Tale interruzione di combustibile può consentire anche l'intervento di mezzi ridotti o atipici di lotta (aerei, personale a piedi) in particolare mediante l'installazione di barriere di ritardante o l'uso del fuoco (fuochi tattici, controfuochi). Possono essere dotate di punti acqua atipici di portata variabile, accessi di servizio o zone di atterraggio di elicoltteri e possono essere molto larghe con larghezze extra in punti critici (colli, ecc.)

Queste infrastrutture sono state progettate per aree inaccessibili con un basso carico di combustibile, come creste rocciose e colli. L'auspicio è avvicinarsi il più possibile allo **zero combustibile** in questi settori, grazie ad interventi di fuoco prescritto, al fine di evitare che un incendio si propaghi da una valle all'altra. Dopo la loro creazione col fuoco prescritto, la limitazione dello strato erbaceo, della lettiera e dello strato arbustivo si ottiene mediante manutenzioni con questa stessa tecnica effettuate il più vicino possibile alla stagione estiva, o anche durante il mese di luglio, in deroga ai decreti prefettizi. Va notato, tuttavia, che altri strumenti di manutenzione potrebbero essere utilizzati in questi settori per definizione non serviti, e in particolare il ricorso alla pastorizia.

* Dal termine francese *Coupure de Combustible Active.*
E' stato deciso di conservare questo termine sebbene poco evocativo in italiano, per restare fedeli al nome utilizzato in Corsica.
Infrastrutture dove il combustibile viene fortemente ridotto, in assenza di copertura arborea, vengono spesso chiamati in Italia viali tagliafuoco passivi.

Riduzioni di combustibile attive alberate

Caratteristiche

Di fatto sono state previste diverse riduzioni di combustibile attive in aree boschive (come le pinete). In questi casi l'obiettivo prefissato non è lo zero combustibile, ma la **riduzione del combustibile superficiale (strato arbustivo e lettiera)**. La manutanzione è generalmente realizzata col passaggio ogni tre o cinque anni del fuoco prescritto.

I percorsi tecnici per l'utilizzo del fuoco prescritto nei tagli di combustibile alberati attivi seguiranno quelli definiti per i settori di messa in

autoresistenza. ➙ Vedi scheda 16 pag. 239 "Linee guida tecniche per l'uso del fuoco prescritto per l'auto-resistenza".
Attenzione! L'uso del fuoco prescritto può essere troppo restrittivo nelle pinete trattate con trattamento disetaneo per piede d'albero (trattamento selvicolturale convenzionale). In tal caso verrà presa una decisione in accordo tra GTP/GTT e la definizione degli obiettivi di gestione selvicolturale et/o dei trattamenti dovrà essere adattata.
Si verifica anche un altro scenario: diverse ZAL non operative sono state declassate in CCA. In questo caso, le manutenzioni sono frequenti in aree di macchia mediterranea con decespugliamento meccanico e/o manuale oltre che con l'uso del fuoco prescritto. Tuttavia, senza l'intervento di mezzi di lotta e senza uno spazio a combustibile zero, ci si puo' legittimamente porre la domanda dell'efficacia di queste strutture (e quindi dell'opportunità di continuare il mantenimento di questi settori), tanto più che alcune di esse sono posizionate su forti pendenze. Una riflessione, basata sui Punti di Gestione Strategica per ciascuna infrastruttura, dovrebbe consentire di decidere se mantenerle o adeguarle.

Confusione tra Riduzioni di combustibile Attive e Autoresistenza

Osserviamo frequenti confusioni tra il concetto di Riduzione di combustibile Attiva e Autoresistenza nelle pinete.
Va qui ricordato che le riduzioni di combustibile attive sono strutture antincendio (si tratta quindi di infrastrutture antincendio create per limitare le aree bruciate aldilà di queste infrastrutture), mentre i popolamenti messi in autoresistenza sono lì per auto-proteggersi (limitare gli effetti del fuoco sul popolamento trattato in auto-resistenza). È importante comprendere chiaramente che gli effetti attesi sono completamente diversi, in particolare in termini di conservazione del popolamento in atto (alberi, strutture, composizione, ecc.) anche se a volte vengono utilizzati gli stessi strumenti.

Selvicoltura su CCA

Dato che le riduzioni di combustibile attive alberate sono casi particolari, e che rappresentano una piccola area, non viene proposta una selvicoltura specifica, sebbene la loro sostenibilità lo richiederebbe . Cosi, per il momento, queste strutture possono essere pianificate solo a breve o medio termine, la loro durata d'uso dipende strettamente dal periodo di sopravvivenza del popolamento, e quindi dalla specie che lo costituisce e dalla sua età.

Zona di gestione del combustibile (ZGC)

Lo scopo di una **Zona di gestione del combustibile (ZGC)** è fermare o limitare in modo significativo la propagazione di un incendio. Costituito da una combinazione di diverse tipologie di infrastrutture AIB a superficie ridotta, permette un adattamento fine alle condizioni del terreno (popolamento, topografia, accessi, ecc.). Si evitano le problematiche delle grandi riduzioni di combustibile attive (CCA) che provocano l'azzeramento del combustibile o, la riduzione del combustibile nello strato arbustivo, mentre in certi contesti sarebbe più efficace, ad esempio, una piantagione di latifoglie.
Tale infrastruttura antincendio è generalmente una struttura antincendio passiva, ovvero che consente di limitare le aree bruciate, senza l'intervento dei servizi di lotta.
Tra le misure che possono essere proposte su una ZGC ricordiamo (elenco non esaustivo):

- realizzazione di zone di discontinuità del combustibile;
- misure di promozione e tutela (anche attiva) delle latifoglie (piantagione, protezione, ecc.);
- individuazione delle zone di accensione naturale per la realizzazione di un Fuoco Tattico;
- creazione di LAFT (staccate create per anticipazione, a supporto dell'attuazione di un'operazione di Fuoco Tattico).

Diversi esempi di ZGC sono proposti nella ↪ scheda 12 pag. 219.
La ZGC, dopo essere stata definita globalmente in un documento quadro (PRMF, PLPI, o in mancanza, piano di gestione forestale), deve quindi essere imperativamente seguita da un piano dettagliato che individui le tipologie di strutture elementari ricercate, i lavori da effettuare per la realizzazione e la ricorrenza degli interventi, le istruzioni di manutenzione ed eventualmente gli itinerari e le modalità selvicolturali adottati. La realizzazione di questo piano richiede una conoscenza dettagliata del terreno, delle capacità dell'ambiente e delle condizioni aerologiche locali. La ZGC sarà realizzata e rivalutata regolarmente dal GTT/GTP per tenere conto della costante evoluzione dell'ambiente.

Fasce verdi

Caratteristiche

Si tratta di popolamenti costituiti da specie specifiche, una struttura e una localizzazione che possono permettere, in alcuni casi, di limitare la propagazione di un incendio. Questi popolamenti, apportando poca luce al suolo, limitano lo sviluppo della macchia e del sottobosco. In questi popolamenti in età adulta, il combustibile di scala è assente o scarso. Inoltre, l'ombra degli alberi ad alta copertura permette il mantenimento di un microclima forestale fresco. Pertanto, un incendio di bassa o media intensità è molto difficile che vi si propaghi. A volte può fermarsi sulla fascia verde.
Questo tipo di infrastruttura è una struttura antincendio passiva, cioè tale da permettere di limitare le aree bruciate senza l'intervento dei servizi di lotta. Una volta che il popolamento ha raggiunto la fase adulta e che la densità è colma, non è più necessario fare degli interventi per eliminare il combustibile.
Le fasce verdi potrebbero essere un'opzione interessante per la gestione di alcuni Punti Strategici di Gestione. Si potrebbe immaginare, ad esempio, una fascia verde costituita da foresta ripariale situata in un impluvio o su un nodo d'impluvio in un settore interessato da incendi topografici; questo aiuterebbe a limitare il passaggio di un incendio da un versante all'altro (↪ vedi p. 39 capitolo "conseguenze degli incendi sulle dinamiche della vegetazione").

Esempio di fasce verdi

Esistono pochi esempi di fasce verdi e, ancor meno, di fasce verdi attraversate da un incendio. Pertanto, è difficile valutare, tramite feedback su esperienze vissute, le caratteristiche necessarie perchè queste strutture siano efficaci . Tuttavia, sembra essenziale che abbiano una certa larghezza, poichè è probabile che il bordo a contatto con il fuoco non sopravviva, soprattutto perchè normalmente la corteccia di queste specie non protegge sufficientemente l'albero. È anche importante creare un effetto di massa, da adattare alla topografia e ai fenomeni aerologici che ne possono derivare.
Le seguenti specie potrebbero costituire questo tipo di fasce verdi: castagno, faggio, leccio, abete bianco in popolamenti puri o misti a latifoglie come faggio o castagno. La loro efficacia deve essere valutata

in relazione al contesto locale (topografia, stazione, aerologia, ecc.). Anche le fasce di vegetazione ripariale, grazie alla loro umidità e per la composizione del sottobosco poco combustibile, possono far parte del sistema, e integrare o costituire barriere di protezione.
Possiamo basarci sui tre esempi seguenti. Comunque sia, i feedback sugli incendi boschivi che hanno colpito questi popolamenti e i futuri protocolli di ricerca dovrebbero consentire di affinare le conoscenze e proporre indicazioni più precise.

Le fasce di castagneti di Bavella

In seguito all'incendio che la distrusse, la foresta di Bavella è stata rimboschita negli anni '70 realizzando un reticolo di castagneti. Mentre nelle vicinanze la macchia di erica è molto fitta e alta, sotto questi popolamenti di castagno è assente. Tuttavia, queste bande non sono abbastanza larghe e rischiano di non creare un effetto di massa, un incendio ha un'alta probabilità di aggirarle o saltarle. Rischiano inoltre di poter essere utilizzate una sola volta poichè gli alberi più vicini al margine esterno probabilmente non sopravviverebbero.



Fasce verdi di castagno il cui fogliame autunnale arancione risalta nella pineta di Bavella (cl. Tiger)

Faggeta a Palneca

Durante l'incendio di Palneca dell'estate 2017, è stato rilevato che il fuoco (contorno rosso sulla mappa) si è fermato nella faggeta di montagna (in viola) e ha avuto un forte rallentamento nelle ripisilve (in giallo). I servizi antincendio hanno potuto controllare facilmente il fuoco che covava ai bordi di queste. La stessa osservazione è stata fatta durante l'incendio del 23 ottobre 2021.



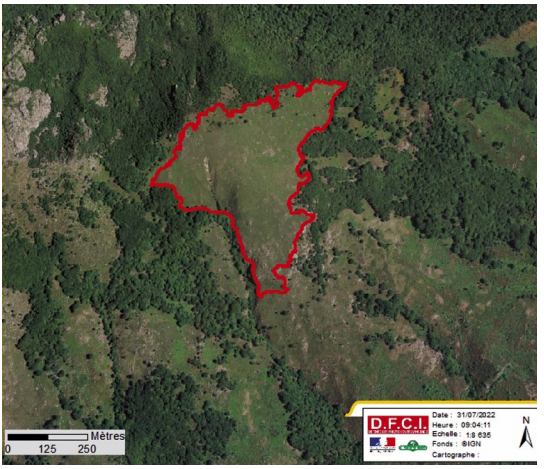
PALNECA NOVEMBRE 2017: A SINISTRA ZONA BRUCIATA DURANTE L'INCENDIO DI AGOSTO 2017, A DESTRA LA FAGGETA NON PERCORSA (CL. SEGONY)



PALNECA AGOSTO 2017: PARTICOLARE DELLA FAGGETA MONTANA AI MARGINI DELL'INCENDIO (CL. MASSAIU)



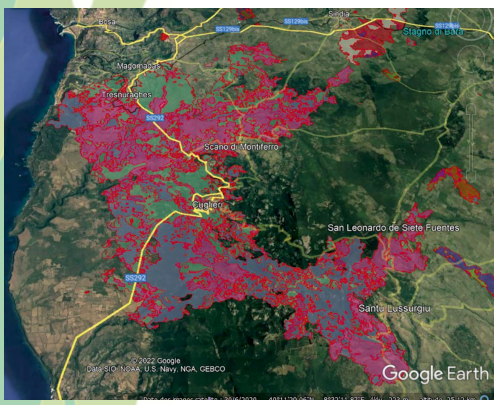
PALNECA 24 OTTOBRE 2021: L'INCENDIO SI È ARRESTATO INTERAMENTE SUI LIMITI NATURALI DELLA FAGGETA (CL. BANCHI)



MAPPA DELL'INCENDIO DI PALNECA DEL 24 OTTOBRE 2021: L'INCENDIO SI È ARRESTATO INTERAMENTE SUI LIMITI NATURALI DELLA FAGGETA (CL. MASSAIU)

I QUERCETI DEI MONTI FERRU (SANTULUSSURGIU, CUGLIERI, SARDEGNA)

L'incendio dei Monti Ferru in Sardegna è scoppiato il 24 luglio 2021 e ha percorso 13.000 ettari. Si è spesso appoggiato, lungo il suo percorso, sulla lecceta, senza penetrare al suo interno.



CONTORNO DELL'INCENDIO DEL MONTIFERRU, LUGLIO 2021 (FONTE: HTTPS://WEBGIS2.REGIONE.SARDEGNA.IT; CREDITO: PALLANZA)



MONTIFERRU, LUGLIO 2021: IL FUOCO HA SECCATO I LECCI SUL MARGINE, SENZA PENETRARE NEL POPOLAMENTO. (CREDITO: MASSAIU)



Montiferru, luglio 2021: il fuoco ha seccato i lecci sul margine, senza penetrare nel popolamento (cl. Massaiu)



Montiferru, luglio 2021: la salsapariglia ha facilitato il passaggio del fuoco alle cime degli alberi di margine (cl. Massaiu)



Montiferru, luglio 2021: il fuoco ha percorso i pascoli alberati e la macchia mediterranea e si è fermato sui popolamenti di leccio adulti e densi (cl. Massaiu)



Montiferru, luglio 2021: l'incendio ha percorso in fase montante l'impluvio secco e carico di rovi (cl. Massaiu)

Dove il fuoco era più intenso o si propagava in fase montante verso la lecceta matura, penetrava di pochi metri o decine di metri a seconda dello stato del margine del bosco e della configurazione del terreno e si fermava da solo. Negli impluvi aridi, carichi di rovi, il fuoco poteva propagarsi su centinaia di metri. Questo sembra essere un comportamento abbastanza tipico negli impluvi in pendenza con fuoco montante. La colonna di convezione si è probabilmente infiltrata nell'impluvio, provocando il preriscaldamento degli alberi e ha cosi permesso al fuoco di continuare. Dove i margini contenevano la salsapariglia, il fuoco riusciva a raggiungere le chiome.

Nella maggior parte dei popolamenti più densi e maturi, anche se il bordo ha ceduto, il resto del popolamento è stato protetto.

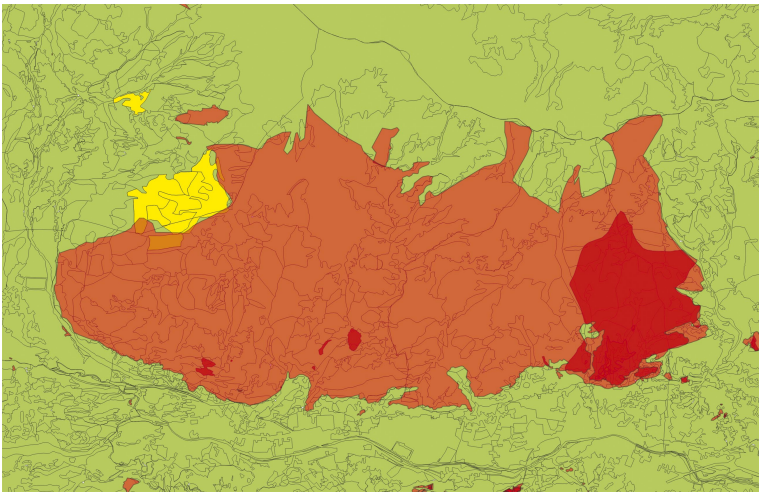
Sarebbe interessante definire le tipologie di leccete resistenti al fuoco (copertura, altezza, tipo di trattamento, ecc.) e le condizioni necessarie per tale resistenza (intensità del fuoco, condizioni atmosferiche, ecc.).



Montiferru, luglio 2021: transizione tra bruciato a destra e non bruciato a sinistra (cl. Massaiu)

L'abetina di Mompantero (Valsusa – Italia)

L'abete in formazione pura ha fermato l'incendio di Mompantero in Val Susa nel 2017. Ciò si spiega non solo con il cambio del combustibile e con la lettiera compatta e priva di ossigeno del bosco di abeti, ma anche grazie al loro microclima tipico in ambiente naturale (località fresche con forti precipitazioni) (Ascoli 2022, comm. pers.).



Mappa dell'incendio di Mompantero nel 2017. In arancione il profilo dell'incendio, in giallo il bosco di abeti puri (Ascoli, 2022)

Selvicoltura sulle fasce Verdi

La realizzazione di fasce verdi è quindi uno strumento interessante, che dovrebbe essere poposto ogni qual volta sia possibile. E' necessario applicargli la selvicoltura in modo che i popolamenti rispondano ai criteri ricercati a lungo termine.
I percorsi selvicolturali dovranno essere adattati in campo in funzione della tipologia della fascia verde, in modo da ottenere popolamenti poco infiammabili sia per le caratteristiche intrinseche della specie sia per le caratteristiche del popolamento.
L'obiettivo perseguito sarà la biomassa molto bassa del combustibile di scala e la discontinuità con il combustibile aereo, almeno nei primi metri del popolamento, e una copertura colma per garantire il microclima forestale.
Pertanto, si cercherà, su una superficie considerevole:

- una copertura colma, che si ottiene:
  - lavorando sulla densità degli alberi;
  - ma anche scegliendo le specie che compongono la fascia verde tra quelle la cui chioma lascia passare poca luce al suolo;
- un'atmosfera forestale (che preserva l'umidità locale), che si ottiene:
  - dalla scelta della specie
  - dalla localizzazione (ad esempio impluvi);
  - o dall'opera di ripristino delle ripisilve;
- una discontinuità verticale tra gli elementi di combustibile, che si ottiene:
  - da lavori come la spalcatura;
  - o da una copertura densa.

Può essere consigliata una conversione del ceduo di faggio o di leccio in fustaia o ceduo invecchiato.
Occorre prestare però attenzione alla scelta delle specie e alla loro reazione al fuoco in base alle stagioni: ad esempio, la lettiera di faggio conduce molto bene il fuoco in autunno e fino a quando le foglie morte non si sono in parte decomposte; al contrario, i fuochi di Palneca in estate 2017 (agosto) e in inverno 2018 (gennaio) e i fuochi del Coscione su Quenza nell'estate 2003 (settembre) e su Aullene nell'inverno 2022 (marzo) si sono arrestati nelle faggete. Il ragionamento deve quindi essere sviluppato nell'ambito di una riflessione globale, con scenari di incendio attesi che tengano conto della stagione degli incendi.
➙ La scheda 13 pag. 223 propone un esempio della realizzazione di fasce verdi, prescritte nell'ambito del PRMF di Zonza e dettagliate nel piano di gestione forestale del bosco comunale di Zonza.

I trattamenti del combustibile nei punti strategici di gestione

Classificare gli incendi in base ai fattori di propagazione dominanti permette di prevederne il movimento sul territorio. È quindi possibile prevedere in anticipo lo sviluppo dell'incendio e individuare, attraverso lo studio dell'allineamento delle forze, le Opportunità di Intervento (da definire tra i Punti Strategici di Gestione). L'analisi degli incendi locali determina, a seconda dei modelli combustibili presenti sul territorio, le diverse tipologie di intervento per modificare il combustibile disponibile e/o realizzare o adeguare le infrastrutture AIB.
I Trattamenti specifici devono essere adattati ad ogni contesto e ad ogni tipo di punto strategico di gestione. Pertanto, qui vengono descritti solo i principi generali suddivisi per obiettivo:
Ridurre l'intensità dell'incendio e mantenerlo o portarlo entro il limite della capacità di estinzione riducendo la porzione di combustibile facilmente disponibile per l'incendio, tra l'altro:

- riducendo il combustibile fine 1-10 ore mediante fuoco prescritto o abbruciamento;
- eliminando il combustibile morto, mediante frantumazione, asportazione, fuoco prescritto o abbruciamento.

Evitare il passaggio in fuoco di chioma e mantenerlo o modificarlo entro il limite della capacità d'estinzione dei mezzi di lotta, tra l'altro:

- intervenendo sulla struttura del combustibile per limitare la continuità verticale attraverso operazioni di decespugliamento e potatura;
- favorendo le specie dei popolamenti meno infiammabili;
- rimuovendo gli alberi morti o feriti;
- privilegiando le latifoglie rispetto alle conifere.

Rallentare la progressione del fuoco, in particolare:

- intervenendo sulla struttura del combustibile per limitare la continuità orizzontale attraverso sfolli e diradamenti;
- favorendo specie e popolamenti meno infiammabili;
- favorendo i popolamenti che impediscano la progressione del fuoco (conversione del bosco ceduo di faggio o leccio in fustaia su ceppaia);
- rimuovendo gli alberi morti o feriti;
- riducendo il combustibile fine 1-10 ore mediante fuoco prescritto o incenerimento.

Evitare i salti di fuoco negli incendi di vento o topografici:

- riducendo il combustibile fine 1-10 ore in cresta (vento) o nel versante (topografico) e il combustibile fine 1-10 ore e medio 10-100 ore in cresta (convettivo). Per gli incendi topografici si può effettuare un diradamento a pettine: riduzione del combustibile di 1-10 ore nella parte alta del versante, accompagnata da un diradamento importante in questo settore. Poi diradamento progressivo andando verso il fondovalle. Questa tecnica permette inoltre di limitare l'impatto sul paesaggio esterno (Magnani 2022, pers. comm.).

La riduzione dei combustibili sui Punti Strategici di Gestione, modificando la dinamica dell'incendio, potrebbe limitarne gli effetti sugli ecosistemi. Ad esempio, nel caso di un incendio guidato dal vento, riducendo il combustibile sulla cresta, si evitano salti di fuoco e quindi di avere un incendio montante sull'altro versante; il fuoco potrà comunque passare sull'altro versante, ma sarà discendente e quindi di minore intensità.
Per il momento, in Corsica, questo tipo di intervento non viene realizzato.

GESTIONE DEI POPOLAMENTI PER LIMITARE GLI EFFETTI DELL'INCENDIO

È importante comprendere che nei settori presentati in questo capitolo, a differenza di quelli presentati nei precedenti, la protezione antincendio non è l'obiettivo gestionale. L'obiettivo, è in questo caso differente, come per esempio, la produzione del legno, la valorizzazione del paesaggio o l'accoglienza del pubblico. Pertanto, la gestione del popolamento qui proposta deve essere imperativamente compatibile con gli obiettivi principali perseguiti nel settore in esame. Ad esempio: eliminare l'intero sottobosco di un popolamento forestale il cui obiettivo è la conservazione di un determinato ecosistema sarebbe certamente efficace nel proteggere gli alberi dal fuoco, ma contravverrebbe, ancor più del passaggio di un ipotetico incendio, all'integrità dell'ecosistema che volevamo proteggere!
Per questi motivi le misure qui proposte devono essere di volta in volta adeguate all'obiettivo gestionale perseguito, che deve avere la precedenza.

Auto-resistenza

Caratteristiche

Definizione di PPFENI: "*L'auto-resistenza al fuoco di un popolamento mira a ridurre al minimo i danni di un incendio su di esso al fine di garantirne la sopravvivenza. Richiede la riduzione e il mantenimento a soglie molto basse del carico di combustibile (strato basso e lettiera), modellando la struttura del popolamento (potature, ecc.) e ricercando l'effetto massa in termini di superficie (numero minimo superficiale dei popolamenti trattati) in settori definiti prioritari. Questa messa in auto-resistenza non ha scopo di lotta diretta o indiretta.*"
Il popolamento da salvaguardare è scelto secondo il suo valore patrimoniale, ecologico, paesaggistico, economico o sociale.
È importante definire con precisione cosa si intende per "popolazione" da salvaguardare, in accordo con gli obiettivi perseguiti, al fine di adeguare gli interventi. Può trattarsi infatti di ricercare la sopravvivenza delle principali specie costituenti lo strato arboreo, di tutte le specie costituenti tale strato, di tutti gli strati compresa la rigenerazione, fino all'ecosistema completo.

Come arrivarci

I principi di questa autodifesa sono:
- interrompere la dinamica verticale dell'incendio in modo che non si diffonda alle chiome, dagli strati inferiori;
- interromperne la dinamica orizzontale creando le necessarie discontinuità nel complesso di catena del combustibile;
- ridurne la potenza in modo che la temperatura non raggiunga la soglia letale per lo strato arboreo;
- trattare una zona periferica al popolamento da proteggere, in modo che il fuoco non la raggiunga o la raggiunga con intensità ridotta.

Per essere sicuri che l'auto-resistenza sia efficace, miriamo all'effetto massa. Infatti, il bordo del popolamento sarà colpito dall'incendio fino a una certa profondità, prima che venga fermato o trasformato in un fuoco di superficie a bassa intensità.

Per rendere i popolamenti autoresistenti, "si possono utilizzare diversi strumenti, a seconda del tipo, dell'età e della densità dei popolamenti:



Messa in Autoresistenza col fuoco prescritto di un popolamento irregolare di pino laricio (Cl. Massaiu)

utensili manuali, strumenti meccanici o il fuoco prescritto" (PFFENI 2013). Anche la selvicoltura o la pastorizia possono essere strumenti al servizio dell'autoresistenza di un popolamento.
È necessario puntare su una struttura del popolamento poco vulnerabile al fuoco: la classe A non può soddisfare questi requisiti (↬ vedi pag. 27 "Tipologia di vulnerabilità" e pag. 132 allegato 4[25]). Sarà quindi necessario puntare idealmente alla classe C e, in mancanza, alcuni tipi di classe B possono essere accettabili. Comunque sia, il trattamento del sottobosco permette di preservare tutto o parte del patrimonio arboreo.
A seconda della specie e/o della struttura dei popolamenti da rendere autoresistenti, si propongono tre soluzioni:

❶ Specie arboree o popolamenti con chioma chiusa
Si tratta di specie cosiddette "verdi", come il leccio, il faggio, il castagno, l'abete o i popolamenti a chioma chiusa, dove la luce ha difficoltà a penetrare nel terreno, come alcuni boschi ripariali. I principi per l'autoresistenza di questi popolamenti sono la conservazione o la costituzione di una copertura colma. Ad esempio convertire il ceduo (faggio, castagno e leccio) in fustaia su ceppaia, disboscandolo nei primi anni. Fare riferimento al ↬ p. 102 "Limitare la vulnerabilità intrinseca dei popolamenti", le cui modalità sono simili.

[25] Ricorda: queste schede devono essere adattate al contesto corso.

❷ Specie resistenti agli incendi radenti di bassa o media intensità
Si tratta di specie resistenti, come il pino o la quercia da sughero. Questi sono i popolamenti più comunemente trattati in Corsica, in particolare le pinete di pino laricio e pino marittimo. In questi popolamenti, l'auto-resistenza si ottiene riducendo il combustibile di superficie e il combustibile di scala.

❸ Specie o popolamenti con copertura bassa, sensibili agli incendi superficiali o all'ecosistema da preservare
Si tratta di specie che generano una bassa copertura e sono sensibili agli incendi comuni, come l'agrifoglio e il tasso o qualsiasi altra specie per la quale cercheremo di mantenere una struttura che generi una bassa copertura. In questo caso la soluzione è da ricercare nell'allestimento di una zona tampone attorno al popolamento (➥ vedi scheda 14 pag. 227).

A seconda del popolamento da preservare vengono proposti diversi percorsi tecnici (➥ vedi scheda 14 pag. 227). Un esempio di auto-resistenza è riportato nella ➥ scheda 15 pag. 235.

Strategie adottate in Corsica

Le zone di auto-resistenza devono essere proposte dal gestore forestale o dal proprietario e accettate dai servizi AIB in base alle possibilità di attuazione.
I popolamenti da trattare devono essere selezionati in base a:

- il loro valore patrimoniale, o di interesse economico, paesaggistico, scientifico, ecc. Ad esempio: preservare i popolamenti ecologicamente di notevole interesse, preservare i popolamenti con alberi di eccezionale qualità legnosa, o quelli che costituiscono un paesaggio di alto valore, o classificati pregevoli per materiale riproduttivo[26];
- il loro posizionamento per garantire la resilienza della foresta. Es: conservare i pini laricio sulla cresta.

Lo strumento utilizzato deve quindi essere adeguato alla tipologia del popolamento e/o del trattamento del settore da tutelare.
Spesso in Corsica lo strumento prescelto è il fuoco prescritto e infatti osserviamo che fino ad oggi riguarda principalmente le pinete, poichè corrispondono al suo ambito di utilizzo. Tra le pinete la priorità è stata data al pino laricio.
In alcuni casi verranno utilizzate tecniche e metodi diversi dal fuoco

[26] Foreste da seme.

prescritto (ad esempio per una giovane abetina o un bosco misto: selvicoltura, decespugliamento manuale, creazione di zone tampone, ecc.). Negli altri casi, il fuoco prescritto sarà adattato alla popolazione mediante opportuni percorsi tecnici (➥ vedi scheda 16 pag. 239).

Caso particolare di formazioni vegetali "naturalmente" autoresistenti

Leccio

Come abbiamo visto in precedenza (➥ vedi pag. 46 "Leccio – *Quercus ilex*"), le leccete mature, dense e sane possono essere considerate autoresistenti all'incendio.
Dopo un taglio a ceduo, i ricacci o le piantine di leccio, anche se all'inizio crescono più lentamente della macchia mediterranea, sopravviveranno sotto questa copertura e dopo qualche anno la supereranno. I popolamenti maturi e vecchi hanno una copertura tale che la macchia mediterranea via via scomparirà per mancanza di luce.
Tuttavia, poichè il leccio nella forma di governo a ceduo ha un'elevata infiammabilità e un'elevata combustibilità, è molto sensibile al fuoco. Se i tempi di ritorno del fuoco sono troppo ravvicinati, questo processo verso la lecceta densa senza sottobosco, verrà interrotto.
Possiamo sfruttare questa naturale tendenza della specie ad accelerare la trasformazione da bosco ceduo a bosco d'alto fusto. Gli elevati tagli di conversione forestale possono quindi essere considerati misure efficaci contro gli incendi. Anticipano infatti la scomparsa del sottobosco (ed in particolare della macchia mediterranea) e favoriscono l'espansione delle chiome degli alberi rilasciati. In questo caso si tratta di tagliare selezione dal basso senza alcuna distinzione particolare ed estrazione dalla macchia (Bernetti 1995). Tuttavia si dovrà:

- avere cura di intervenire gradualmente per garantire la stabilità del popolamento;
- concedere agli alberi prescelti il tempo di ricostituire la propria chioma e recuperare lo spazio aereo;
- mantenere il popolamento il più fitto possibile per evitare la ricrescita del sottobosco.

Nella macchia alta mediterranea lasciata alle dinamiche naturali dei livelli meso e sovramediterraneo, il leccio, sia esso proveniente da semi o ceppaie bruciate, presenta la stessa dinamica, anche in presenza di pino marittimo o laricio. Lavorare alla sua rapida trasformazione verso una fustaia densa permetterebbe quindi di ottenere, a medio e lungo termine, soprassuoli autoresistenti.

Attenzione, tuttavia, ai trattamenti in fustaia coetanea: le fasi di rigenerazione costituiscono popolamenti bassi e densi, che, di conseguenza, risultano molto combustibili, tanto più quando si mescolano alla macchia mediterranea. Un trattamento irregolare piede per piede può essere un'alternativa, mantenendo una superficie basale sufficientemente solida da eliminare la macchia, in modo da non permettere che la rigenerazione, anche in piccole quantità, possa svilupparsi.

Altre specie

Altre specie come il castagno, il faggio e l'abete bianco hanno la capacità di formare popolamenti puri con copertura elevata, limitando drasticamente la presenza di macchia mediterranea.

Poichè la chioma del faggio non è infiammabile, i suoi popolamenti densi sono autoresistenti in estate e in inverno a seguito della decomposizione e compattazione della lettiera. Tuttavia, la sua lettiera, molto arieggiata e spessa in autunno/inizio inverno, conduce molto bene un fuoco superficiale che può danneggiare la funzionalità della faggeta in modo importante per questa specie dalla corteccia sottile.

I popolamenti di abete bianco, puri o misti con le latifoglie, per la loro elevata copertura, la loro naturale capacità di potatura e la loro collocazione in quota, sono resistenti al fuoco, come è stato osservato nelle Alpi italiane (➜ vedi pag. 51 "Abete bianco – *Abies alba* »).

Sarebbe interessante lavorare su queste specie che costituiscono i popolamenti montani della Corsica.

In particolare, la mescolanza con abete, faggio o leccio (in alta densità) può rappresentare un'interessante risposta selvicolturale nelle pinete, almeno per limitare l'espansione della macchia o delle lande[28].

Es.[28]: popolamento adulto di pino laricio con ceduo invecchiato di leccio (FC Vezzani); Misto pino laricio/faggio a Vizzavona.

[27] Nelle stazioni più fresche, il faggio e l'abete bianco possono rappresentare una soluzione per limitare la macchia.

[28] Questi esempi non sono delle infrastrutture AIB di messa in autoresistenza, ma degli esempi di popolamenti forestali considerati come naturalmente autoresistenti.

Selvicoltura preventiva all'esterno delle infrastrutture AIB

Fare riferimento alla ➙ pianificazione per la scelta delle localizzazioni prioritarie, p. 60.

Promuovere la resistenza e la resilienza su scala paesaggistica

La riflessione deve essere fatta a livello globale del paesaggio. In questo senso, il lavoro con i partner responsabili dell'agricoltura e della pianificazione urbana è essenziale per modellare un paesaggio "intelligente" (➙ vedi pag. 65 "Misure globali'). Occorre trovare dei modi per facilitare questo coordinamento.
Per attenerci alla scala dell'ecosistema forestale, un mosaico nei paesaggi forestali può essere una risorsa per la resistenza e la resilienza degli ecosistemi. Pertanto, qui vengono proposte delle strade per raggiungere questo obiettivo (che potrebbero essere utilmente completate in futuro):

- alternanza di popolamenti di diverse classi di età e strutture. Infatti, il progredire del fuoco può essere interrotto evitando popolamenti omogenei eccessivamente grandi senza interruzione di continuità, e praticando tagli a scacchiera (Cautrand et al. 1988, in ONF 2006). Si tratta quindi di alternare le tipologie di trattamento;
- alternanza con popolamenti di latifoglie;
- alternanza con ambienti aperti;
- consolidamento e valorizzazione delle foreste ripariali. Lo studio paesaggistico condotto nelle foreste corse (Dèsurmont 2003) ha mostrato la capacità di resistenza al fuoco delle foreste ripariali, principalmente a causa della loro umidità e della loro composizione di specie spesso poco infiammabili. In pratica, occorre prestare attenzione, ove possibile, a:
  - preservare le foreste ripariali e ampliarle;
  - promuovere le specie della foresta ripariale negli impluvi, in particolare quando è previsto un incendio topografico;
  - conservare al suo interno alcune piante porta-seme di specie diverse.



Boschi ripariali risparmiati dall'incendio di Bavella nel 1960 (cl. Bonifacio)

Il concetto di "foresta a mosaico resiliente", in esame all'ONF dal 2021, mira a "costituire una foresta più resiliente di fronte ai pericoli (siccità, tempeste, ecc.), adattata al contesto locale e al clima futuro, contribuendo alla conservazione o addirittura al ripristino della biodiversità nonchè alla mitigazione dei cambiamenti climatici, attraverso il sequestro del carbonio nella foresta, lo stoccaggio mediante la produzione di legno e la sostituzione con prodotti legnosi di materiali provenienti da risorse non rinnovabili. Una tale impostazione richiede una gestione forestale adattativa basata su una diversificazione delle specie, delle strutture dei popolamenti e dei trattamenti selvicolturali a varie scale nello spazio (dal massiccio forestale all'unità di gestione) e nel tempo, basandosi su un controllo permanente. Il risultato è una foresta multifunzionale, sostenuta da una trama intra-forestale paesaggistica ed ecologica di piena naturalità. (ONF2021c). C'è quindi tutto da guadagnare includendo la problematica degli incendi sia per limitare la vulnerabilità della foresta sia per svilupparne la capacità di resilienza.

Limitare la vulnerabilità intrinseca dei popolamenti

Per limitare la vulnerabilità intrinseca dei popolamenti, bisogna idealmente puntare alla classe C, se non alla classe B (↪ vedi pag. 27 "Tipologia di vulnerabilità" e allegato 4 pag. 132[29]). Senza rendere i popolamenti autoresistenti, l'uso di varie tecniche è comunque possibile per ridurne la vulnerabilità.

Ridurre il combustibile di superficie e il combustibile di scala

Evitare l'accumulo di combustibile a terra

Caso dei residui di taglio

Un monitoraggio dell'evoluzione del combustibile è stato effettuato a partire dal 2021 nell'ambito del progetto Medforeste (programma Italia Francia Marittima)[30] nel pino laricio in ambiente montano. Comprende tagli di diradamento e potatura, trattati secondo i seguenti metodi: dispersione, schiacciamento o bruciatura. Tra qualche anno potremmo trarne degli insegnamenti.

Si ammette tuttavia che i residui fini si degradano più rapidamente di quelli grossolani. Tuttavia, in caso di incendio, il fuoco cova sotto la cenere in questi ammassi di materiali residui che accumulano calore, favorendo la propagazione e la ripresa dell'incendio in caso di cambiamento sfavorevole delle condizioni meteorologiche.

Il rispetto rigoroso delle istruzioni di abbattimento relative al taglio e

[29] Promemoria: queste schede devono essere preventivamente adattate al contesto corso.

[30] https://interreg-maritime.eu/web/medforeste/projet

alla dispersione dei residui di taglio a seconda della natura dell'intervento (pezzatura di 1 m o 2 m; 2 m per le chiome) (Vedi articolo 2.4 della Procedura Territoriale della Corsica, ONF 2010) è essenziale per evitare accumuli di combustibile e accelerarne la decomposizione, in particolare grazie alla maggiore superficie a contatto con il suolo. Tuttavia, la rimozione dalle parcelle delle pezzature di diametro superiore a 7 cm dovrebbe essere una realtà per rendere meno vulnerabili i popolamenti.

Caso della lettiera

Mescolare i popolamenti con specie latifoglie poco infiammabili come aceri, ontani, frassini, betulle, ecc., producendo una lettiera che si decompone più rapidamente di quella dei pini, riduce il combustibile superficiale (Delabraze 1985, in ONF 2006).

Ridurre la macchia

Selvicoltura

I tagli, per il passaggio di macchine, portano alla rottura della macchia mediterranea. Una frequenza abbastanza alta le impedisce di raggiungere facilmente grandi dimensioni. In questo senso ha un effetto favorevole il trattamento disetaneo per piede d'albero delle utilizzazioni selvicolturali di produzione del legno, con rotazioni di abbattimento comprese tra 8 e 15 anni.

Nel trattamento coetaneo, essendo i tagli di preparazione distanziati su periodi più lunghi, il controllo della macchia può essere effettuato mantenendo una densità maggiore, poichè una copertura colma tende a ridurre la quantità e l'altezza della macchia.

In ogni caso, la mescolanza con specie ad alta copertura, anche nel sottobosco, permette di ridurne la biomassa. Questo vale in particolare per i boschi misti di faggio, abete o castagno.

Per quanto riguarda il leccio, questa specie, pur avendo fogliame infiammabile, quando raggiunge l'età adulta,crea una copertura colma che impedisce la crescita della macchia. Il suo interesse dipende dalla conformazione dei suoi popolamenti e quindi dal trattamento scelto:

- il trattamento in ceduo semplice o in trattamento coetaneo richiede un taglio rado che favorisce la ricrescita della macchia mediterranea. Per almeno 10-20 anni, i popolamenti risultanti da questi tagli saranno quindi costituiti da ceduo e macchia alta, densa e altamente infiammabile. Pertanto, questi tipi di trattamento non sono raccomandati;
- il trattamento in bosco ceduo con riserva può limitare la ricrescita della macchia mediterranea nel caso in cui la densità delle riserve sia sufficientemente elevata. Le lezioni apprese dagli esperimenti nell'ambito del progetto Innovilex (Bec & al. 2021) consentiranno di

definire la densità massima o area basale compatibile con una sufficiente rigenerazione del leccio. A seconda dei risultati, potrebbe essere necessario accontentarsi di una rigenerazione diffusa. Si noti che solo nel caso di arbusti di corbezzolo può essere accettata una copertura inferiore;

- trattamento disetaneo, poco praticato, è comunque interessante nel senso che mantiene una copertura chiusa. Un monitoraggio delle parcelle utilizzate con questo metodo sarebbe interessante per trarre degli insegnamenti.

Estrazione

La raccolta della macchia da parte degli abitanti, pratica storica caduta in disuso, potrebbe essere attualizzata per limitare la vulnerabilità dei popolamenti, in particolare intorno ai paesi. Questo sfruttamento della macchia come legna da ardere dovrebbe comunque essere ben controllato.

Il decespugliamento e il fuoco prescritto possono essere utilizzati per rimuovere la macchia.

Pastoralismo

Anche il pastoralismo permette di ridurre la macchia mediterranea. Sarebbe auspicabile un intervento sui percorsi silvopastorali, mirando in particolare a un effetto di massa sui settori sensibili, ovvero un'ampia superficie e una posizione particolare. Si precisa che le capre sono autorizzate nei boschi soggetti al regime forestale solo su terreni definiti come interruzione agricola di combustibile nel "Piano dipartimentale o interdipartimentale per la protezione delle foreste dagli incendi" (cfr artt. L133-8 e L133-9 del Codice forestale) e a determinate condizioni amministrative e gestionali [31].

Evitare i cedui per alcune specie

I cedui creano nei loro primi decenni una continuità verticale, e talvolta anche orizzontale. Diventando adulti, possono creare una discontinuità verticale in assenza di macchia mediterranea, ma mantenere la loro continuità orizzontale.

Può essere interessante convertire alcuni boschi cedui in fustaia irregolare o ceduo matricinato con un alto numero di matricine. Nei casi in cui non si ricerchi il disboscamento, la maturazione di cedui e cedui matricinati può essere una soluzione di facile attuazione, in quanto ciò consente di realizzare un popolamento con copertura alta, limitando drasticamente la crescita della macchia ed eventualmente eliminandola , e presentando una discontinuità verticale.

[31] Accordo dell'autorità amministrativa dello Stato, rispetto delle prescrizioni, pascolo concesso alle condizioni previste dalla L214-12 (pubblicità, ecc.).

Ridurre gli alberi dominanti

I diradamenti dal basso (rimozione degli alberi dominanti e codominanti), pur non essendo di grande interesse per la gestione dei popolamenti in generale, sono comunque rilevanti per ridurre la vulnerabilità dei popolamenti al fuoco, nel senso che asportano parte del combustibile di scala. In particolare, l'eliminazione delle conifere con lunghi flussi di resina evita che un fuoco superficiale raggiunga la chioma.

Ridurre la sensibilità del combustibile aereo

Scelta della composizione

La scelta delle specie dominanti può essere una soluzione per ridurre la vulnerabilità al fuoco. Storicamente, per ragioni economiche, il pino laricio è stato favorito rispetto al faggio e all'abete nello strato montano. In alcune aree questa tendenza potrebbe essere invertita per preservare e promuovere una foresta più resistente al fuoco. Nei livelli inferiori, favorire il leccio per ottenere un popolamento chiuso è da prendere in considerazione (➥ vedi pag. 99 "Caso particolare di formazioni vegetali "naturalmente" autoresistenti").



Palneca ottobre 2021: l'incendio si ferma ai margini della faggeta (cl. Banchi)

Scelta della struttura

Le strutture saranno quindi scelte in base alla vulnerabilità dei popolamenti risultanti. In questo senso, i trattamenti in ceduo semplice e in ceduo matricinato a bassa densità sono molto vulnerabili, per la presenza di un combustibile aereo significativo, di altezza bassa e di continuità orizzontale ed eventualmente verticale.

Riduzione dei patogeni

Cocciniglia del pino marittimo

L'infestazione della cocciniglia del pino marittimo (*Matsucoccus fey-*

taudii), causando in un primo tempo colate di resina, poi una mortalità molto elevata degli alberi in piedi (oltre l'80% in alcuni casi) e poi schianti che ne conseguono, renderà gli alberi sopravvissuti molto vulnerabili al fuoco. Gli scolitidi, presenti in gran numero, rischiano anche di aggredire i popolamenti sani circostanti, aumentando così l'area suscettibile agli incendi. Ecco perchè **è indispensabile tenere conto di questo parassita per tutte le pinete di pino marittimo della Corsica, infestate o non**.
Per questo aumentare la resistenza dei pini è una soluzione a breve termine, senza però un successo assicurato. A lungo termine è utile, privilegiare altre specie in mescolanza o assecondare la dinamica naturale che tende verso il leccio e che garantirà la conservazione di una foresta.

Scolitidi
Al di sopra dei 500 m di altitudine, per diversi chilometri attorno alle superfici bruciate (fino a 10-15 km), i rischi di mortalità dovuti allo stenografo sono tali che **è vivamente sconsigliata l'esecuzione di tutti i tagli o i lavori entro 2 anni dall'incendio**, pena correre il rischio che questi popolamenti sani siano attaccati e che si crei una nuova zona di infezione composta da alberi morti, rendendo i popolamenti a loro volta vulnerabili al fuoco. Le distanze e le durate delle prescrizioni saranno da adattare in base alle conoscenze, alle specie e alle altitudini. Tuttavia, eccezioni a questa regola di prudenza sono possibili rispettando tempi dei lavori drastici (marzo e settembre, da adattare annualmente in base alle temperature), un tempo di conservazione della legna (rigorosamente inferiore a 1 mese) e il trattamento dei residui del taglio (cippatura o incenerimento sono fortemente consigliati). Infatti il riscaldamento dei rimanenti tramite il passaggio di un fuoco prescritto o il taglio di questi a 1 metro, non sembrano sufficienti per impedire la riproduzione dello scarabeo stenografo nelle parti che rimangono più umide a contatto con il suolo.) (Banchi 2022, comm. pers.) Queste istruzioni devono essere adeguate caso per caso dal corrispondente DSF.

Garantire la stabilità e la resistenza dei popolamenti

I popolamenti sensibili alle tempeste, agli schianti da neve e alle malattie saranno indirettamente più vulnerabili al fuoco. Lavorare sulla resistenza degli alberi in questo senso è un prerequisito importante per aumentare la loro resistenza al fuoco.
Qualsiasi operazione selvicolturale che miri ad **aumentare la superficie delle chiome e ad abbassare il rapporto H/D** è efficace. Pertanto, è importante praticare il diradamento in questa senso, anche in settori

con basso interesse produttivo o basso beneficio economico.
Inoltre, a causa dei ripetuti episodi di ondate di calore e siccità, è essenziale **promuovere le specie nelle loro posizioni ottimali**. La mortalità di diverse specie è stata infatti osservata negli ultimi anni nelle stazioni limite (leccio e sughera in particolare).
Infine, **nei popolamenti di sughera**, l'allungamento delle estrazioni del sughero di un popolamento distanziandole di almeno 3 anni consente di incrementare la loro sopravvivenza in caso di incendio , in modo particolare per la conservazione degli alberi da seme. Infatti, gli alberi in piedi dopo l'estrazione del sughero sono più esposti a danni da fuoco per 3 anni. Idealmente, questo allungamento dei tempi tra un'estrazione e l' 'altra sarà da realizzare per piede d'albero e non dovrà riguardare l'intera superficie della sughereta, poichè la ghianda della quercia da sughero, pesante, germoglia prevalentemente vicino all'albero da seme. Possiamo citare la regola empirica del terzo, che consiste nel decorticare tutti gli alberi in 3 volte, ogni decortica riguarda solo un terzo degli alberi ma attraversa l'intero popolamento. In questo caso, ogni albero può essere decorticato solo ogni 9 anni come minimo.

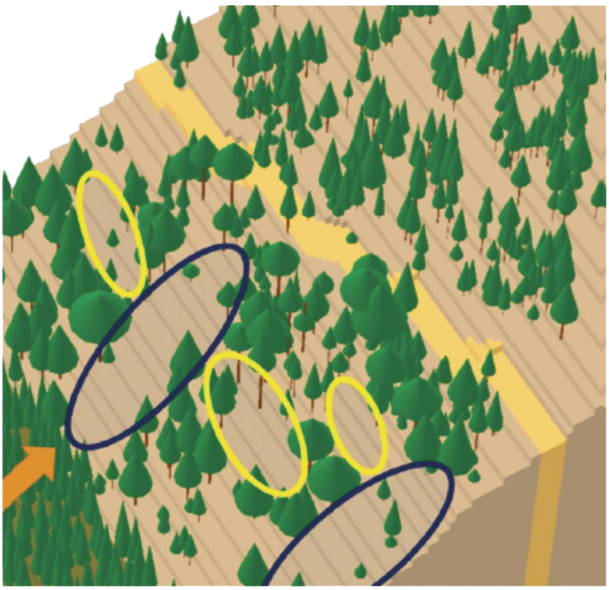
Ridurre l'intensità del fuoco

L'analisi del territorio, attraverso la conoscenza del regime di incendio e delle tipologie previste di incendi, può aiutare a identificare le aree a rischio di un effetto moltiplicatore sulla propagazione dell'incendio (↪ vedi pag. 12 "Fattori di propagazione e analisi delle forze"). Pertanto, le azioni selvicolturali su determinati Punti Strategici, identificati dopo l'analisi, potrebbero consentire di evitarli (↪ vedi pag. 92 "I trattamenti del combustibile nei punti strategici di gestione'). Lo scopo di questo lavoro è di fermare l'incendio, o di contenerlo per impedirne la propagazione sull'altro versante, o ancora di trasformarlo in un incendio di superficie.
Nei settori interessati da incendi topografici, verrà trattato il fondo dell'impluvio (e in via prioritaria i nodi dell'impluvio), sia privilegiando, ove possibile, i boschi ripariali (composizione e larghezza), sia favorendo una specie a forte copertura (faggio, castagno, ecc.), sia puntando su un tipo di struttura poco vulnerabile (tipo C).
Nei settori interessati da incendi di vento: su crinali e valichi (e in priorità nei nodi di cresta), si privilegieranno i popolamenti forestali a forte copertura (faggio, abete) o, in mancanza di questi, in aree aperte o di macchia, si svilupperà la pastorizia.

In tal senso, al di fuori della PRMF, un'analisi del territorio alla scala della foresta, nell'ambito del piano di gestione forestale o della gestione quotidiana (in relazione alle tipologie di incendio e ai regimi di incendio), consentirebbe di cogliere le opportunità (es. pastorizia, apertura dell'ambiente a favore del muflone, arricchimento delle foreste ripariali nei siti Natura 2000) per rispondere a questo problema nei settori prioritari.

Qualsiasi azione finalizzata alla riduzione dei combustibili e alla trasformazione verso tipologie di popolamenti meno vulnerabili puo'ugualmente permettere di rispondere a questo obiettivo (es. sinergia con popolamenti autoresistenti e strutture di lotta).

Un altro approccio promettente per ridurre gli incendi di chioma è in via di sperimentazione nelle alpi italiane, e merita di essere seguito e adattato al contesto corso. Sembra poter essere utilizzato in particolare nelle pinete di pino laricio dei versanti dello strato montano. Si basa sul sistema silviculturale dei tagli a ritenzione variabile, metodo che imita l'etereogeneità strutturale e spaziale degli habitat forestali adattati agli incendi. L'obiettivo ricercato è di trasformare le pinete coetanee in pinete disetanee nella tessitura e nella struttura verticale, grazie a un sistema di buche ellittiche, parallele e perpendicolari all'asse di propagazione dell'incendio atteso. Le buche parallele permetterebbero di limitare l'allineamento tra la biomassa combustibile e la colonna di convezione generata dall'incendio di chioma, nel caso



Rappresentazione del sistema di buche realizzate in Piemonte nei tagli a ritenzione variabile (Musio L. et al. 2022)

in cui l'incendio segua la pendenza e il senso del vento. La convezione dell'aria calda riprenderebbe allora una orientazione verticale nella buca, cio' che ridurrebbe il preriscaldamento del combustibile situato a monte, e limiterebbe cosi la probabilità che il fuoco si possa propagare nelle chiome. Nello stesso tempo, le buche perpendicolari permetterebbero di ridurre l'intensità del fianco dell'incendio, permettendo allo stesso tempo la rigenerazione del popolamento. (Musio et al 2022).

Promuovere la resilienza del popolamento

La resilienza dei popolamenti si ottiene essenzialmente aumentando la capacità di rigenerazione dopo l'incendio.
La conservazione degli alberi "sentinella" cioè *gardiens* in francese, "custodi", vecchi alberi da seme di ottima qualità genetica, è essenziale per garantire una buona qualità della rinnovazione dopo l'incendio e garantire la sostenibilità della specie. Gli alberi "sentinella" hanno maggiori possibilità di resistere al fuoco, data la loro altezza importante, ma possono anche essere preservati attivamente eliminando la biomassa combustibile che li circonda.
In particolare, sembra fondamentale mantenere alberi "sentinella" di pino laricio nei boschi misti al pino marittimo per garantire la possibilità di non rigenerare il popolamento solo con il pino marittimo[32].
La scelta delle specie adattate al fuoco facilita la resilienza dei popolamenti (➜ vedi pag. 43 "Le principali specie della Corsica"). Si fa notare, tuttavia, che le specie più resilienti non sono necessariamente le più idonee a ridurre la vulnerabilità dei popolamenti e la propagazione degli incendi, nè per raggiungere gli obiettivi gestionali (produzione di legname, ecologia, ecc.). La sughera, ad esempio, che può sopravvivere al fuoco, propaga molto bene il fuoco. Può infatti infiammarsi quando è sottoposta ad un fuoco superficiale ad alta intensità (anche come albero isolato), provocare salti di favilla, in particolare se ha già subito un incendio in passato, e dare luogo a fenomeni di abbrucciamento generalizzato (flashover).
Comportamento analogo osserviamo nel pino marittimo, la cui vigorosa rigenerazione dopo il fuoco, permette una rapida ricrescita del bosco. Tuttavia, la presenza di *Matsucoccus feytaudi* e la sua costante diffusione in Corsica crea (e creerà presumibilmente a breve in tutta la Corsica) un grave problema per quanto riguarda gli incendi nei popolamenti attaccati, motivo per cui sono auspicabili misure preventive per ridurre il rischio(➜ vedi pag. 105 "Cocciniglia de pino marittimo").

[32] Il pino marittimo si rigenera molto bene dopo un incendio, perché il calore facilita il rilascio dei suoi semi contenuti nelle sue pigne.

Glossario

AIB: Antincendio boschivo.

Auto-resistenza: Misure volte a ridurre al minimo i danni di un incendio su un particolare popolamento al fine di garantirne la sopravvivenza.

Categorie diametri: Pali: Ø 10-15 cm; Legni piccoli (PB): Ø 20-25 cm; Legni medi (BM): Ø da 30 a 45 cm; legni grossi (GB): Ø da 50 a 60 cm; legni molto grossi (TGB): Ø 65 cm e oltre.

CCA Coupure de combustible active (tradotta riduzione di combustibile attiva): Struttura in ambiente difficile che impedisce la creazione di una ZAL e quindi inaccessibile in tutto o in parte ai tradizionali mezzi di lotta. Le quantità e la distribuzione del combustibile devono essere minime per consentire a questa rottura di contrastare naturalmente la propagazione per contatto di un fronte o dei fianchi di un incendio.

Combustibile aereo: Formato dalle chiome degli alberi dello strato dominante o codominante

Combustibile di superficie: Combustibile con altezza inferiore a 1 m30. Macchia, piante erbacee, tronchi, rami, residui di taglio, legno morto per terra.

CdC: Collettività di Corsica.

Cemagref: Centro di studi della meccanizzazione agricola e del genio rurale delle acque e delle foreste. Creato nel 1981 diventa IRSTEA (Istituto nazionale della ricerca in scienza e tecnologia per l'ambiente e l'agricultura) nel 2011, e fusiona con l'INRA per divenire INRAE (Istituto nazionale di ricerca sull'agricoltura, l'alimentazione e l'ambiente) a inizio 2020.

CFM: Conservatorio della foresta mediterranea.

Combustibile aereo: Formato dalle chiome degli alberi dello strato dominante o codominante.

Combustibile di superficie: Combustibile di altezza inferiore a 1m30. Macchia, erbacee, tronchi, rami, residui di taglio, legno morto al suolo.

Combustibile fine: Classe di diametro inferiore a 2,5 cm (1 ora-10 ore).

Combustibile intermedio (di scala): Combustibile aereo di altezza superiore a 1 m30 che non appartiene allo strato dominante o codominante. Include piccoli alberi, arbusti, viti, vento o legno morto in piedi.

Combustibile pesante: Classe di diametro maggiore di 7,5 cm (1000 ore).

Combustibile medio: Classe di diametro tra 2,5 e 7,5 cm (100 ore).

COS: Comandante delle operazioni di soccorso.

COZ: Centro operativo di Zona: Il COZ è responsabile del monitoraggio operativo permanente sotto l'autorità del prefetto della zona di difesa e sicurezza.

CVFoc: Chiave di determinazione rapida sulla vulnerabilità delle strutture di vegetazione al fuoco di chioma (Pique et al 2011).

DDT(M): Direzione dipartimentale dei territori (e del mare).

DFCI: Difesa delle foreste contro gli incendi.

DPFM: Delegazione per la Protezione della Foresta Mèditerranea.

DREAm: In Italia è una Società Cooperativa fondata nel 1978, con il compito di supportare uno sviluppo rurale sostenibile, attraverso la progettazione ambientale e la formazione di capacità di tutti gli attori attivi nella gestione delle risorse naturali su tutto il territorio nazionale.

DSF: Dipartimento della salute delle foreste (ministero dell'agricultura).

DT: Direzione territoriale.

Scala: Vedi combustibile intermedio.

EPCI: Stabilimento pubblico di cooperazione intercomunale.

Estensione: Area interessata dall'incendio.

Feader: Fondi europei agricoli per lo sviluppo rurale. Secondo principio della PAC.

Frequenza: Numero di incendi in un determinato settore per unità di tempo.

FWI: *Fire Weather Index*. Indice canadese che caratterizza il rischio di incendi boschivi.

GTI: Gruppi di lavoro tecnici interservizi regionali.

GTP: Gruppo di Lavoro Tecnico (Permanente) della Corsica del Sud.

GTT: Gruppo di lavoro tecnico Haute Corse.

HBE: Elicottero bombardiere d'acqua.

IFM: *Forest Weather Index*. Vedi FWI.

IFN: Inventario forestale nazionale. Nel 2012, il IFN si fonde con l'Istituto geografico nazionale per formare l'Istituto nazionale dell'informazione geografica e forestale (IGN).

Intensità: L'intensità è il tasso di calore rilasciato per unità di lunghezza del fronte di fuoco (espresso in kW/m).

LAFT: Linea decespugliata per anticipazione, servendo da appoggio alla messa in opera di un'operazione di fuoco tattico.

Lecceta: Formazione vegetale a base di leccio (*Quercus ilex*).

Lidar: Metodo di teledetezione e di telemetria simile al radar (laser imaging detection and ranging).

Life: Strumento finanziario della commissione europea di sostegno al

progetto nei domini di ambiente e clima.

Messa in autoresistenza: Misura che mira a ridurre i danni di un fuoco su un popolamento particolare per garantirne la sopravvivenza.

ONCFS: Ufficio nazionale della caccia e della fauna selvatica, integrato dal 2020 nelll'ufficio francese della biodiversità (OFB).

ONF: Ufficio nazionale delle Foreste.

PAC: Politica agricola comune dell'Europa.

Padduc: Piano di pianificazione e sviluppo sostenibile della Corsica.

PDRC: Programma di sviluppo rurale della Corsica.

PLPI: Piano locale di protezione contro gli incendi.

PLU: Piano locale d'urbanismo.

PPFENI: Piano di Prevenzione delle Foreste e delle Aree Naturali contro gli Incendi.

Prevenzione DFCI: La prevenzione mira a evitare la comparsa di un fenomeno adottando misure amministrative e tecniche idonee ad opporsi alla sua nascita. In tema di incendi boschivi, l'unico scopo delle misure di prevenzione è quindi quello di limitare il più possibile il numero di focolai di incendi attaccandone direttamente l'origine e tenendo presente che il 100% di efficienza resta di dominio del desiderio (PPFENI 2006-2012).

Previsione DFCI: La previsione consente di prepararsi alla lotta o di ridurre al minimo gli effetti del passaggio del fuoco negli ambienti forestali quando le misure strettamente preventive hanno raggiunto i loro limiti. In termini di preparazione alla lotta agli incendi boschivi, ciò comporta essenzialmente lo sviluppo dello spazio difensivo (zone di appoggio alla lotta), l'installazione di punti d'acqua e piste ma anche il censimento e la rappresentazione grafica di questi elementi, a beneficio degli operatori della lotta, o ancora l'installazione di punti di sorveglianza.

In termini di minimizzazione degli effetti del passaggio del fuoco negli ambienti forestali, si tratta di garantire che il combustibile arbustivo sia ridotto in modo tale che lo strato arboreo soffra il meno possibile del passaggio del fuoco. (PPFENI 2006-2012).

PRIF: Piano di prevenzione dei rischi di incendi forestali.

PRMF: Protezione ravvicinata dei massicci forestali.

PSG: Punti strategici di gestione. L'analisi del comportamento degli incendi passati attraverso lo studio dei loro principali fattori di propagazione (topografia, meteorologia o combustibili) permette di stabilire le tipologie di incendi attesi in un settore e di conseguenza di individuare i Punti Critici e le Opportunità, che corrispondono ai Punti

Strategici. Su questi punti, che sono, a seconda del tipo di fuoco, gli impluvi, i nodi d'impluvio, le creste, i nodi di cresta ed i nodi di propagazione, si devono concentrare le azioni di gestione.

Resilienza: Capacità di un ecosistema di tornare al normale funzionamento dopo un disturbo.

Ritenzione variabile: Sistema selvicolturale che mantiene alcuni elementi strutturali dell'habitat sul letto dei tagli. Questi elementi strutturali possono essere degli alberi, viventi o morti, dei residui legnosi, o qualsiasi altro elemento giudicato essenziale per il buon funzionamento dell'ecosistema. Generalmente la ritenzione variabile implica la conservazione di un minimo della copertura originale del popolamento. Questa porzione conservata si situa tra il 10 e il 70%. Gli elementi della struttura residuale devono restare sul letto di taglio almeno durante una rivoluzione completa e questo trattamento si applica a dei tagli finali condotti in popolamenti che hanno raggiunto la loro maturità economica o biologica (Sougavinki et Doyon, 2022).

Stagionalità: Quando si verifica il disturbo in relazione al ciclo di crescita di una pianta.

Severità: Misura qualitativa degli effetti del fuoco sull'ecosistema.

SIS: Servizio di incendi e di soccorso.

SRA: Schema regionale di pianificazione forestale.

SRGS: Schema regionale di gestione selvicolturale.

Sughereta: Formazione vegetale a base di quercia da sughero (*Quercus suber*).

Tempo di ritorno: Media della durata dell'intervallo che separa due occorrenze consecutive dell'evento considerato.

Vento sinottico: Corrente d'aria generata dal differenziale di pressione atmosferica tra i vari centri d'azione presenti (anticicloni, depressioni).

ZAL: Zone d'Appui à la Lutte. Un'opera DFCI composta da un insieme inscindibile di un'area sgomberata, una carreggiata percorribile da apparecchiature antincendio collegate alla rete stradale (strade pubbliche e binari omologati DFCI) e riserve idriche, il cui scopo è quello di fornire un sito per combattere grandi incendi.

ZGC: Fuel Management Zone. Strutture DFCI con l'obiettivo di fermare o limitare in modo significativo la propagazione di un incendio. Costituito da un accostamento di più tipologie di strutture a superficie ridotta, permette un fine adattamento alle condizioni del terreno (popolazione, topografia, accessi, ecc.).

ZRC: Fuel Reduction Zones. Zone a combustibile ridotto a valle di una ZAL, lato fuoco, per ridurre l'intensità del fuoco che la colpisce.

Bibliografia

Alexandrian D., 2003. « Sautes de feu : analyse des mécanismes et modélisation Modèle probabiliste développé dans le cadre du programme SALTUS ». *Forêt méditerranéenne* t. XXIV, n° 4.

Alexandrian D., Rigolot E., 1992. « Sensibilité du pin d'Alep l'incendie ». *Forêt méditerranéenne* t. XIII, n° 3.

Anderson H.E., 1982. *Aids to Determining Fuel Models For Estimating Fire Behavior*. US Dept of Agric. & Forest Service, Intermountain Forest & Range Experiment Station, Ogden, UT 84401, General Technical Report INT-122.

Ascoli D., 2022. "Pianificazione della prevenzione degli incendi boschivi", *Scuola invernale - Comportamento, rischio e gestione degli incendi nel contesto dei cambiamenti climatici*, 16 maggio 2022. Med-Star (EU Italia-Francia Marittimo 2014-2020 Programme)

Ascoli D., 2022. "Selvicoltura preventiva prossima alla natura", *Scuola invernale - Comportamento, rischio e gestione degli incendi nel contesto dei cambiamenti climatici, 16 maggio 2022*. Med-Star (EU Italia-Francia Marittimo 2014-2020 Programme)

Ascoli D., Barbati A., Colonico M. et al., 2020. "Soluzioni intelligenti per la prevenzione integrata degli incendi. Esempi operativi analizzati dal progetto PREVAIL". *Sherwood* 247 : 33-37.

Ascoli D., Vacchiaro G., Scarpa C. et al., 2020. "Harmonised dataset of surface fuels under Alpine, temperate and Mediterranean conditions in Italy. A synthesis supporting fire management". *Forest, Biogeosciences and forestry* 13 : 513-522.

Bacciu V., Salis M., Spano D., 2015. *Outils et modèles pour appuyer la planification, la prévention et la défense contre les incendies de forêt*. PROTERINA 2 (EU Italia-Francia Marittimo 2007-2013 Programme).

Banchi M., Chavenon A., 2017. *Scolyte, connaissance, diagnostic, prévention et lutte.* Fiche technique ONF.

Bernetti G. 1995. *Selvicoltura Speciale. Scienze Forestali e Ambientali*. UTET, 415 p.

Billi F., 2016. *Effetti sui combustibili di interventi di fuoco prescritto e trinciatura per la manutenzione di viali tagliafuoco in Toscana*. Tesi di laurea in Scienze forestali e ambientali, Università di Torino, 88 p.

Boutte B., Daubree J.B., Goudet M., 2017. *Prévention et lutte contre la cochenille du tronc du pin maritime. Synthèse des travaux de la recherche et des observations du département de la Santé des Forêts*. DSF.

Bovio G., Ascoli D. 2013. *La tecnica del fuoco prescritto*. Aracne éd., 265 p.

Bovio G., Corona P., Leone (a cura di) V., 2014. *Approcci innovativi nella gestione integrata dei combustibili forestali per prevenire gli incendi boschivi*. Compagnia delle foreste, Arezzo, 206 p.

Bradshaw L.S., Deeming J.E., Burgan L.E. et al., 1983. *The 1978 National Fire-Danger Rating System: Technical Documentation*. US Dept Agric. For., Serv. Intermount. For. & Rge Exper. Station, Ogden, Utah 84401, Gal Techn. Rep. INT-169.

Bec R., Baudriller-Cacaud H., Brusten T. et al., 2021. *Le chêne vert : nouvelles approches de gestion en contexte méditerranéen*. CNPF, 66 p.

Campbell D., 1991. *The Campbell prediction system. A Wildland Fire Prediction and Communication System*. Bruce Schubert ed.

Cannac M., 2007. « Expérimentation de brûlage dirigé sur le Pin laricio en Corse ». *XVIIIes Rencontres des équipes de brûlage dirigé*, Corte, p. 49.

Cannac M., Barboni T., Ferrat L. et al., 2009. "Oleoresin flow and chemical composition of *Pinus nigra supsp laricio* Corsican pine in response to prescribed burnings". *Forest Ecology and Management* 257 : 1247-1254.

Cannac M., Barboni T., Ferrat L. et al., 2008. "Response of flow and volatile fraction of the *Pinus laricio* oleoresin to prescribed burning", *V International Symposium On Sustainable Management Of The Forestry Resources*, Cuba, Pinar Del Rio, April 23-26, 2008.

Cannac M., Ferrat L. & Pasqualini V., 2007. "Short term responses of Corsican pine morphological parameters to climatic changes", *Int. Conf. Environment : Survival & Sustainability*, Near East University, Northern Cyprus, 19-24 February, 2007.

Cannac M., Ferrat L., Bighelli A. et al., 2008. "Flow and chemical composition of the non-volatile fraction of *Pinus laricio* resin in response to prescribed burning", *Fire in the Southwest : Integrating Fire into Management of Changing Ecosystems*, Tucson, Arizona, January 28-31, 2008.

Cannac M., Ferrat L., Morandini F. et al., 2011. "Identification and changes of flavonoids in *Pinus laricio* needles after prescribed burnings", *Chemoecology* 21(1): 9-17.

Cannac M., Ferrat L., Morandini F. et al., 2007. "Bioindicators for the short-term response of *Pinus laricio* needles to thermal pruning", *4th International Wildland Fire Conference*, Seville, Spain, 13-17 May 2007.

Cannac M., Pasqualini V., Barboni T. et al., 2009. "Are phenolic compounds relevant bioindicators to evaluate the effects of prescribed burnings?", *International Congress Fire Ecology & Management : Fire as a global process*. Savannah, Georgia, USA 30 November-4 December, 2009.

Cannac M., Pasqualini V., Barboni T. et al., 2009. "Phenolic Compounds of *Pinus laricio* Needles : A Bioindicator of the Effects of Prescribed Burning in function of Season", *Science of the Total Environment* 407 : 4542-4548.

Cannac M., Pasqualini V., Greff S. et al., 2007. "Characterization of phenolic compounds in *Pinus laricio* needles and their responses to prescribed burning", *Molecules* 12 : 1614-1622.

Cannac M., Pasqualini V., Santoni P.A. & Ferrat L., 2009. "Foliar pigments, nitrogen and carbon isotope in a corsican pine forest with varying seasons of prescribed burning", *24 th Tall Timbers Fire Ecology Conference*, Florida, Tallahassee, January 11-15, 2009.

Cannac, M., 2008. *Quelles sont les réactions de* Pinus laricio *soumis aux brûlages dirigés ? Contribution à la gestion des forêts*. Thèse, Université de Corse Pascal Paoli, Corte.

Cannac, M., Syx G., Voron E. et al., 2006. "Morphological responses of *Pinus laricio* in Corsican island to prescribed burning", *First International Symposium on Environment Identities and Mediterranean Area*, University of Corsica/IEEE Publ., Corte-Ajaccio, France, July 9-13 2006, CD-ROM.

Celse J., 2012. *Note relative à l'évaluation de l'impact du brûlage dirigé sur la tortue d'Hermann. Opérations de brûlage dirigé des 24, 25 et 26 janvier 2012 en plaine des Maures (Var)*. Programme LIFE Tortue d'Hermann LIFE08NAT/F/000475. Action LIFE C3. Conservatoire des Espaces Naturels PACA, 15 p.

Chandioux O., Lampin-Maillet C., Jappiot M., Curt T., 2009. « Mise au point d'une typologie de combustibles pour la Basse Provence calcaire ». *Forêt méditerranéenne* XXX(3), 12 p.

Chandler C., Thomas P., Trabaud L., Williams D.,1983. *Fire in Forestry, Volume 1: Forest Fire Behavior and Effects*. Wiley, 450 p.

Corona P., Ascoli D., Barbati A. et al., 2014. "Integrated forest management to prevent wildfires under Mediterranean environments", *CRA Journal, Annals of Silvicultural Research* 38 (2) : 24-45.

Del Giudice L., Jahdi R., Salis M. et al., 2022. *Atlas du danger des incendies*. Produit T2.2.4 Projet Interreg IT-FR MED-Star Stratégies et mesures pour la mitigation du risque d'incendie dans la région méditerranéenne, 66 p.

Desurmont A., 2003. *Contribution de l'analyse paysagère dans les aménagements forestiers en zone montagnarde corse. Création d'un modèle paysager phytoécologique*. Mémoire de fin d'études INH-ONF, 69 p.

DREAm Italia, 2017. *Piano dei punti strategici di gestione per la prevenzione dagli incendi boschivi*. Monte Pisano-versante Pisa.

DREAm Italia, 2019a. *Piano specifico di prevenzione.* AIB Monti Pisani. Parte I.

DREAm Italia, 2019b. *Piano specifico di prevenzione,* AIB. Unione dei Comuni della Val di Merse.

DREAm Italia, 2019c. *Piano specifico di prevenzione,* AIB, Unione Montana val di Cecina.

DREAm Italia, 2019d. *Piano specifico di prevenzione,* AIB, Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve.

DREAm Italia, 2019e. *Piano specifico di prevenzione,* AIB, Unione montana Colline metallifiere.

DREAm Italia, 2021. *Corso di Analisti degli incendi Boschivi*, Corte 1-3 dicembre 2021, Med-Star (EU Italia-Francia Marittimo).

DREAm Italia, 2022. *Formation à l'identification des typologies d'incendies et à la classification par types des incendies historiques*. Mai-Juillet 2022. Med-Star (EU Italia-Francia Marittimo)

Duché Y., Savazzi R., Reymond B. et al., 2011. *Cartographie de la sensibilité de la végétation aux incendies de forêts en région méditerranéenne : apports des images satellites et limites d'usage*. Méthodes, RDV Tech. 32, ONF.

Elvira Martin M., Hernando C., 1989. *Inflamabilidad y energia de las especies de sotobosque. Estudio piloto con aplicacion a los incendios forestales*. Laboratorio de incendios forestales, CIT-INIA, Coleccion monografias INIA n° 68.

Feller M.C., 1998, *Forest fire science and management, course manual.* University of British Columbia – Faculty of Forestry.

Fernandes P., 2004. *Tabelas de avalidaçao da combustibilidade e severidade do fogo em povoamentos forestais*. Elaborado no ambito do projecto de Norma Portuguesa "Sistemas de Gestao Florestal Sustentavel. Aplicaçao dos criterios pan-europeus para a gestao florestal sustentavel" 2000.

Fernandes P., 2016. "What can forest fire behaviour modelling do for us? Experiments and application in Portugal", *International Week*, 3-6 may 2016, University of Léon, Ponteferrada Campus.

Gamisans J., 1999. *La végétation de la Corse*. Édisud, Aix-en-Provence, 391 p.

Gomez-Vasquez I., Fernandes P., Arias-Rodil M. et al., 2015. "Using density management diagrams to assess crown fire potential in *Pinus pinaster* Stands". *Annals of forest Science* 71 (4) : 473-484.

Guanteaume A., 2016. *Le risque incendie dans les interfaces habitat-forêt. Évaluer l'inflammabilité de la végétation ornementale. Guide technique*. IRSTEA & Cardère éditeur.

Hétier J-P., 1993. « Forêt méditerranéenne : vivre avec le feu ? Éléments pour une gestion patrimoniale des écosystèmes forestiers littoraux », *Les ateliers du Conservatoire du littoral, les annales 1993.*

Keeley J., 2009. "Fire intensity, fire severity and burn severity : a briesf review and suggested usage", *International Journal of Wildland Fire* 18 : 116-126.

Kolden C.A., Lutz J.A., Key C.H. et al., 2012. "Mapped versus actual burned area within wildfire perimeters : characterizing the unburned", *Forest Ecology and Management* 286 :38-47.

Kolden C.A., Abatzoglou J.T., Lutz J.A. et al., 2015. "Climate contributors to forest mosaics : ecological persistence following wildfire", Northwest Science 89 : 219-238.

Krawchuk M.A., Haire S.L., Coop J. et al., 2016. "Topographic and fire weather controls of fire refugia in forested ecosystems of northwestern North America", *Ecosphere* 7 : e01632.

Lahaye S., 2018. *Comprendre les grands feux de forêt pour lutter en sécurité*. Thèse doct. U. Paris Sciences et Lettres, EPHE –ED 472.

Lampin-Cabaret C., Jappiot M., Alibert N. et al., 2002. « Prototype d'une échelle d'intensité pour le phénomène incendie de forêts », *Ingénieries* 31 : 49-56.

Lampin-Cabaret C., Jappiot M., Alibert N. et al., 2003. *Une échelle d'intensité pour le phénomène Incendie de forêts*. Cemagref Aix-en-Provence – Géosciences Consultants Bagneux – SIRNAT JPRN Orléans.

Lievois J., Marco O., 2000. *Incendies des forêts de Restonica et de Vivario. Conséquences vis-à-vis des risques naturels de crues torrentielles et mouvements de terrain*, RTM.

Madary J., Munoz A., 2018. *Utilisation des données du LIDAR aéroporté pour la réalisation d'aménagements forestiers. Forêts territoriales de Lonca et Aitone (2A). Présentation des résultats au 30/11/2018*. Doc. int. ONF DR Corse/ONF RDI/CDC, 75 p.

Martin C., 2000. « Impact d'un incendie de forêt sur l'érosion hydraulique dans le bassin-versant du Rimbaud (massif des Maures, Var) », *Forêt méditerranéenne* XXI(2): 163-169.

Massaiu A., Tiger M., Bonneton G., Duret J.-Y., 2014. « Le massif de Bavella », *XXVes rencontres équipes brûlage dirigé*, Zonza (2A).

Massaiu A., 2013. *La Foresta Corsa*. Cours du Master PIROS. Sassari, 2013.

Massaiu A., 2017. "Integration of Prescribed Burning in Corsica's land management", *IcoPfires – Proceedings of International Congress on Prescribed Fires*, Barcelone.

Massaiu A., 2017. "The practice of prescribed burning in France", *IcoPfires – Proceedings of International Congress on Prescribed Fires*, Barcelone.

Massaiu A., 2018. "Il bosco, prima, durante e dopo. Caso studio sull'incendio di Palneca", *IV Congresso Nazionale di Selvicoltura. Il bosco bene indispensabile: per un presente vivibile, per un futuro possibile*. Torino 5-9 Novembre 2018.

Massaiu A., 2018. "La selvicoltura nella prevenzione degli incendi forestali in Corsica", *IV Congresso Nazionale di Selvicoltura. Il bosco bene indispensabile: per un presente vivibile, per un futuro possibile*, Torino 5-9 Novembre 2018.

Massaiu A., Tiger M., 2020. "Le Zone di Appoggio alla Lotta (ZAL) alberate. Caratteristiche strutturali e gestione", *Sherwood* 247 : 27-29.

Massaiu A., Tiger M., 2021. "Forest fire prevention and agroforestry: the case of the Zonza forest (South Corsica, France)", *EURAF 2020 - 5th European Agroforestry Conference*, Nuoro, Italy, 17-19 May 2021.

Massaiu A., Tiger M., 2022. "Self-resistance in forest stands and landscape", *3rd International Conference on Fire Behavior and Risk*, Alghero, Italy, 03-06 May 2022.

Massaiu A., Gaulier A., 1999. *Autorésistance des peuplements forestiers au passage de l'incendie, synthèse bibliographique réalisée dans le cadre du programme Pyroscope*. Espaces Méditerranéens.

Massaiu A., Planelles, G., 2007. « L'autorésistance des peuplements », *Actes XVIIIes rencontres des équipes de brûlage dirigé*, Corte (2B) 6-8 juin 2007.

Massaiu A., Planelles G., 2018. « Les zones de gestion du combustible », *Actes XXVIIIes rencontres des équipes de brûlage dirigé*, Conflent (66) 3-5 oct 2018.

Massaiu A., Planelles G., 2019. « Échanges entre opérationnels et scientifiques : de la théorie à la pratique », SSHNC « Collection Corse d'hier et de demain », nouvelle série N°10 (2019). Tribune des chercheurs. *Actes du colloque de Bastia*, 9 juin 2017.

McRae R.H.D., 1992. "Prediction of Areas Prone to Lightning Ignition", *International Journal of Wildland Fire* 2 : 123–130. doi :10.1071/WF9920123.

Munoz A., Fanget G., Madary J., 2021. *Protocole d'inventaire du réseau de placettes permanentes pour l'étude de la ressource forestière et la modélisation des paramètres forestiers à partir de données LIDAR*. Doc. int. ONF Corse, Corte, 33 p.

Musio L., Vecchio D., Berretti R. et al., 2022., "Prevenzione di incendi di chioma. Prescrizioni selvicolturali per boschi montani di conifere", *Sherwood* n°260 : 27-29.

ODARC, 2004. *Guide Pratique pour l'exploitation des forêts de chêne en Corse*.

ONF Agence DFCI, 2017. *Principes de cartographie des contours d'incendies de forêt et d'indices de sévérité du feu en région méditerranéenne par traitement d'imagerie satellitaire. Normalized Burned Ratio (NBR) et Differenced Normalized Burned Ratio (dNBR).*

ONF Mission Zonale DFCI, 2008. *Catalogue des modèles de combustible*. Projet Incendi, 27 p.

ONF, 2007. *Révision d'aménagement de la FT Bavella-Sambucu (2007-2021)*. ONF DR Corse – Safor, 103 p. + annexes et cartes.

ONF, 2010. *Procédure territoriale de la Région Corse, vente des coupes de bois et des produits de coupe.*

ONF, 2011. *Schéma régional d'aménagement des forêts corses*. ONF, 249 p.

ONF, 2014. *Directive d'Application régionale N°9005-14-DIA-SAM-004 du 4 juin 2014 (ONF Corse) sur la prise en compte des arbres à conserver pour la biodiversité lors des opérations de désignation.*

ONF, 2017. *Chauves-souris : Que faire en présence d'un arbre-gîte ?* Fiche technique ONF DR Corse, 1 p.

ONF, 2020. *Aménagement forestier. Forêt communale de Zonza. 2021-2040*. ONF DR Corse, 215 p. + cartes.

ONF, 2021a. *Document argumentaire de la prorogation de l'aménagement de la forêt territoriale de Bavella-Sambucu (2006-2021) pour la période 2022-2026*. ONF DR Corse, 163 p.

ONF, 2021b. *Protocole d'inventaire du réseau de placettes permanentes pour l'étude de la ressource forestière et la modélisation des paramètres forestiers à partir de données LIDAR*. ONF DR Corse, 163 p.

ONF, 2021c. *Plan stratégique 2021-2025 de l'Office national des forêts.* ONF DG, 56 p.

ONF, en cours de rédaction. *Guide des sylvicultures des peuplements de pin laricio*. ONF DT Corse.

ONF, Météo-France, 2014. *Cartographie zonale de la sensibilité de la végétation aux incendies de forêts en période estivale. Notice méthodologique*.

ONF/GTP, 2018. *Protection rapprochée du massif forestier de Saint'Antone*, 44 p.

ONF/GTT, 2020. *Protection rapprochée du massif forestier du Fiumorbu*, 44 p.

ONF/GTP, 2022. Protection rapprochée du massif forestier de Zonza, 45 p.

Pau Costa, Castellnou M., Larranaga A. et al., 2011. *La prevencion de los grandes incendios forestales adaptada al incendio tipo*. Realisation : Generalitat de Catalunya, bombers, EFI, Fire Paradox.

Pettenuzzo M., 2013. *Attività di monitoraggio sugli effetti del fuoco prescritto in aree sperimentali presso la pineta di Tocchi (Toscana)*. Tesi di laurea. Scienze e tecnologie dei sistemi forestali, Università di Firenze, 101 p.

Pimont F., Dupuy J.L., Rigolot É., Duché Y., 2012. *Les effets du passage d'un feu dans un peuplement arboré, synthèse de connaissances et application pour la gestion forestière méditerranéenne*. Connaissances, RDV Technique n° 3, hiver 2012, ONF.

Piqué M., Vericat P., Beltran P., 2017. « ORGEST : regional guidelines and silvicultural models for sustainable forest management », Resource Communication, *Forest System* 26(2) eRCOIS, 6 p.

Piqué M., Castellnou M., Valor T. et al., 2011. *Integració del risc de gran incendis forestals (GIF) en la gestió forestal : Incendis tipus i vulnerabilitat de les estructures forestals al foc de capçades*. Sèrie ORGEST, CPF Dept ARPAMN, Generalitat Catalunya, Barcelona, 118 p.

Piussi P., 1994. *Selvicoltura Generale*. Scienze Forestali e Ambientali, UTET, 415 p.

Planelles G., Massaiu A., 2018. « La mise en autorésistance sur Ficaghjola », *XXVIIIes rencontres des équipes de brûlage dirigé*, Conflent (66), 3-5 oct. 2018.

PPFENI 2006-2012. *Plan de Prévention des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies*.

PPFENI 2013-2022. *Plan de Prévention des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies*.

Pyroscope, 2009. *Retour d'expérience sur l'incendie de Valle Mala*.

Puettmann K.J., 2011. "Silvicultural challenges and options in the context of global change : "simple" fixes and opportunities for new management approaches", *J. Forest* 109 : 321-331.

Rameau J.-C., Mansion D., Dumé G., Gauberville C., 2008. *Flore forestière française, Tome 3 : Région méditerranéenne*. IDF, 2426 p.

Reymond B., Kicin J.L., 2020. *Fire perimeter mapping in southern France. Method comparison 2019. EPyRIS Joint Strategy for the Protection and Recovery of ecosystems affected by wildfires. (Integrated management in high-risk natural areas).* Intereg, Sudoe.

Reymond B., Valette P., Martel M., 2021. "Fire perimeter mapping in southern France. Method comparison 2020", *EPyRIS Joint Strategy for the Protection and Recovery of ecosystems affected by wildfires*. (Integrated management in high-risk natural areas). Intereg, Sudoe.

Rigolot É., 2004, "Predicting postfire mortality of *Pinus halepensis Mill.* and *Pinus pinea L.", Plant Ecology*.

Rigolot É., Amandier L., Duché Y. et al., 2013. « Fiche pratique III – Le pin d'Alep et l'incendie - Sylviculture préventive », *Le Pin d'Alep en France. Guide pratique*. Quae, 160 p.

Rigolot É., Costa M. (éd. sci.), 2000. *Conception des coupures de combustibles.* Cardère – RCC, 156 p.

Rigolot É., Fernandes P., 2005. « Écologie du pin maritime en relation avec le feu et gestion des peuplements pour leur protection contre les incendies », *Forêt méditerranéenne* XXVI(1).

Salis M., Ager A., Arca B. et al., 2022. "Wildfire simulation modeling to analyze wildfire hazard and exposure in the Italy-France Maritime cooperation area (Sardinia, Corsica, Tuscany, Liguria and Provence-Alpes-Côte d'Azur)", *Proceedings of the Third International Conference on Fire Behaviour and Risk (ICFBR2022)*, Alghero (Italy), 3-6 May 2022. (in print)

Salis M., Ager A., Arca B. et al., 2013. "Assessing exposure of human and ecological values to wildfire in Sardinia, Italy", Csiro Publishing, *International Journal of Wildland Fire*.

Salis M., Arca B., Alcasena-Urdiroz F. et al., 2017. "Recent dynamics of forest fires in Quercus suber L. stands in Sardinia, Corsica and Catalonia", *Proceedings of the International Congress on cork oak trees and woodlands : conservation, management, products and challenges for the future*. Sassari, Italy, 25-26 May 2017.

Santoni P.A., Salis M., Massaiu A. et al., 2018. *Forest Fire. "Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface (WUI) Fires"*. Springer Nature.

Schabaver H., 2006. « La forêt en chiffres ». *Contribution à la conduite des peuplements de pin laricio et habitats associés – Tome 1, Patrimoine et richesses*. ONF – Pierron Sarreguemines, p. 49-101.

Schaffhauser A., Pimont F., Curt T. et al., 2015. « Effets de la récurrence des incendies sur le comportement du feu dans des suberaies (*Quercus Suber L.*) et maquis méditerranéens sur les cinquante dernières années », *Compte rendu biologique* 338(12): 812-824.

Scott J. H., Burgan R.E., 2005. *Standard Fire Behavior Fuel Models: A Comprehensive Set for Use with Rothermel's Surface Fire Spread Model*. US Dept Agric. For. Serv. Rocky Mount. Res. Stat. Gal. Technical Report RMRS-GTR-153.

Sougavinski S., Doyon F., 2022. *La coupe avec rétention variable de la structure: résultats de recherche, expériences de mise en œuvre et questions opérationnelles*. Rapport de l'Institut Québécois d'aménagement de la forêt de feuillus.

Stephens S.L., Millar C.I., Collins B.M., 2010. "Operational approaches to managing forests of the future in Mediterranean regions within a context of changing climates", *Environmental Research Letters* 5 : 1-9.

Tedim F., Royé D., Leone V., 2018. "Caratterizzazione delle aree non percorse dal fuoco in caso di EWE (Extreme Wildfire Events) mediante misurazioni del paesaggio", *IV Congresso Nazionale di Selvicoltura. Il bosco bene indispensabile: per un presente vivibile, per un futuro possibile,* Torino 5-9 Nov. 2018.

Tiger M., 2006. « Sylviculture et incendies », *Contribution à la conduite des peuplements de pin laricio et habitats associés – Tome 2, Enjeux et gestion*. ONF – Pierron Sarreguemines, p. 83-120.

Trabaud L.,1989. *Les feux de forêts: mécanismes, comportement et environnement*. Aubervilliers: France-sélection, 272p.

Valette J.C., 1990. « Inflammabilités des espèces forestières méditerranéennes. Conséquences sur la combustibilité des formations forestières », *Revue Forestière Française* XLII n°sp.: 76-92.

Van Wagner, C.E., 1977. "Conditions for the start and pread of crown fire", *Canadian Journal of forest Research* 7.

Vericat P., Piqué M., Serrada R., 2012. *Gestion Adaptativa al Cambio Global en Masas de* Quercus *Mediterraneos*. Centre Tecnologic Forestal de Catalunya. Solsona (Lleida), 172 p.

Yebra M., Marselis S., van Dijk A. et al., 2015. *Using LIDAR for forest and fuel structure mapping: options, benefits, requirements and costs*. Bushfire & Natural Hazards CRC, Australia, 36 p.

https://antropocene.it/2022/01/09/riproduzione-del-pino-marittimo/

https://corse.cnpf.fr/n/la-foret-privee-en-corse/n:843

http://www.ofme.org/documents/textesdfci/BD18.pdf

https://ramatsdefoc.org

https://www.firextr.pt

http://dx.doi.org/10.1071/WF11060http://dx.doi.org/10.1071/WF1106

https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/background/summary/fwi

https://pt.abcdef.wiki/wiki/Haines_Index

https://interreg-maritime.eu/web/med-star/projet

https://interreg-maritime.eu/web/med-foreste/projet

https://webgis2.regione.sardegna.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/

https://www.promethee.com

http://cps.emxsys.com/introduction/com

Contributi

Redazione

MASSAIU Antonella, SEAT DFCI, Unité DFCI, ONF Corse
TIGER Muriel, SFB, Unité Élaboration des Aménagements, ONF Corse

Rilettura e esperti consultati

ASCOLI Davide, Universita di Torino
BANCHI Marco, UT Taravu, ONF Corse
CARAMELLE Philippe, SEAT DFCI, ONF Corse
CHAVENON Alain, SFB, Unité SAM-BOI, ONF Corse
DURET Jean-Yves, Service Forêt, CDC
FALETTI Orane, Unité DFCI, ONF Corse
FANGET Gisele, SFB, Unité Élaboration des Aménagements, ONF Corse
GUY Sandra, SEAT DFCI, ONF Corse
LEBRE Sébastien, UT Niolu Aitone, ONF Corse
MADARY Julien, SFB, Unité SIG, ONF Corse
MAGNANI Enrico, DREAm Italia
PERRIN Claude, DRAAF Corse
PLANELLES Gilles, UP Travaux, ONF Corse
SCHABAVER Hélène, SFB, Unité Élaboration des Aménagements, ONF Corse
TONARELLI Luca, DREAm Italia
TRECUL Didier, UT Fiumorbu, ONF Corse

Traduzione

MASSAIU Antonella
Maria Clotilde Merlin (rilettura)
Davide Ascoli (rilettura)

Illustrazioni

TIGER Muriel

Allegato 1
Infiammabilità e potere calorifico superiore delle specie

Per misurare l'infiammabilità delle specie, i campioni dei rametti terminali delle piante sono sottoposti a un focolio a calore costante (epiradiatore a 500 W) nei differenti mesi dell'anno, per misurarne i parametri seguenti :

- il tempo d'infiammazione : tempo misurato in secondi tra il momento del posizionamento del campione sull'epiradiatore e la sua infiammazione ;
- la percentuale di prove positive : numero di campioni nei quali l'infiammazione si produce nel tempo limite di un minuto.

La combinazione di queste due varabili permette di fare una scala d'infiammabilità e di discriminare le specie (Elvira-Martin & Hernando 1989, Valette 1990) :

0 : poco infiammabile
1 : leggermente infiammabile
2 : infiammabile
4 : altamente infiammabile
5 : estremamente infiammabile

Per misurare il potere calorifico superiore (PCS), i campioni sono bruciati in una bomba calorimatrica[33] (↪ vedi pag. 11 nota 1).
Cinque classi sono identificate (Elvira-Martin & Hernando 1989, Valette 1990):

1 : PCS< 4000 kcal/kg
2 : 4000<PCS<4500 kcal/kg
3 : 4500<PCS<5000 kcal/kg
4 : 5000<PCS<5500 kcal/kg
5 : PCS> 5000 kcal/kg

[33] Una bomba calorimetrica è un dispositivo per misurare il rilascio di calore durante una reazione effettuata a volume costante.

Evoluzione dell'infiammabilità specifica durante l'anno) (Valette 1990 modificato) e potere calorifico superiore (PCS) (Elvira-Martin & Hernando 1989)

Specie/Mese	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	PCS
Brachypodium pinnatum	5	5	5	5	0	1	1	3	2	5	5	5	
Brachypodium ramosum	5	5	5	5	0	2	4	5	5	4	5	5	
Arbutus unedo	4	4	4	4	0	0	1	3	2	3	3	4	4
Buxus sempervirens	2	2	2	2	0	1	1	2	2	2	2	2	4
Calluna vulgaris	4	4	4	4	0	2	3	4	3	4	4	4	4
Calycotoma spinosa	2	2	2	2	0	0	1	2	2	1	2	2	
Cistus albidus	3	3	3	3	0	0	1	2	3	3	3	3	3
Cistus monspelliensis	3	3	3	3	0	1	2	3	3	2	2	3	3-4
Cistus salvifolius	2	2	2	2	0	0	1	1	2	1	2	2	3
Cytisus triflorus	3	3	3	3	0	0	1	1	2	1	2	3	4
Erica arborea	5	5	5	5	0	1	3	5	4	4	5	5	5
Erica scoparia	5	5	5	5	0	2	4	5	4	5	5	5	
Phyllirea latifolia	5	5	5	5	0	2	4	5	4	5	5	5	4
Quercus coccifera	4	4	4	4	0	1	3	4	3	3	4	4	3
Rosmarinus officinalis	3	3	3	3	0	1	3	3	3	2	3	3	4-5
Thymus vulgaris	5	5	5	5	0	2	3	5	4	4	5	5	3
Ulex parviflorus	5	5	5	5	0	1	2	3	4	3	5	5	3-4
Abies cephalonica	1	1	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	3
Acacia melanoxylon	5	5	5	5	0	2	4	4	3	4	5	5	
Alnus subcordata	5	5	5	5	0	2	4	5	5	5	5	5	
Castanea sativa	5	5	5	5	0	3	5	5	5	5	5	5	3
Cedrus atlantica	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	
Cupressus arizonica	2	2	2	2	0	0	1	1	1	0	2	2	
Cupressus sempervirens	3	3	3	3	0	0	1	2	2	2	3	3	
Eucalyptus dalympleana	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Pinus halepensis	5	5	5	5	0	1	3	4	4	3	5	5	4
Pinus pinaster	3	3	3	3	0	1	2	3	3	2	3	3	4
Quercus ilex	5	5	5	5	0	3	5	5	5	5	5	5	3
Quercus pubescens	5	5	5	5	0	4	5	5	5	5	5	5	
Quercus suber	4	4	4	5	0	2	4	4	3	4	4	4	3

Allegato 2
Combustibilità delle specie

Questa valutazione della combustibilità delle formazioni vegetali mediterranee è realizzata con un approccio empirico. Questo metodo si basa in primo luogo sui dati dell'esperienza personale dei colleghi esperti. La combustibilità delle specie è espressa da una scala con una gradazione di combustibilità crescente da 1 a 8.

Note di combustibilità delle principali specie dominanti della vegetazione mediterranea. Dati INRA Avignon (Alexandian & Rigolot 1992, modificato)

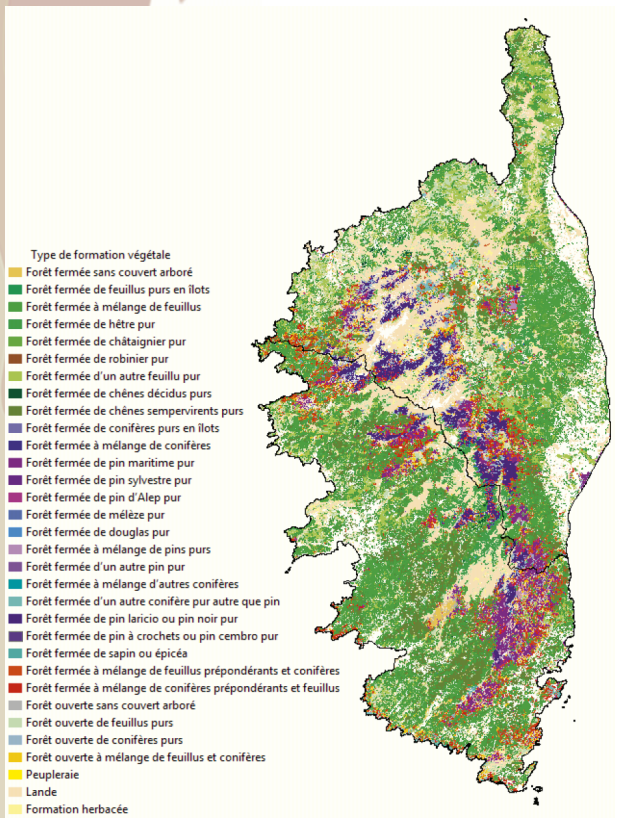
Vegetazione arborea		Vegetazione arbustiva		Vegetazione erbacea	
Arbutus unedo	5	*Ulex parviflorus*	8	*Agrostis*	1
Cedrus	6	*Amelanchier*	3	*Anthyllis*	1
Castanea sativa	5	*Erica arborea*	8	*Aphyllantes*	1
Quercus pubescens	5	*Erica scoparia*	7	*Avena*	1
Cupressus	7	*Erica cinerea*	6	*Brachypodium*	1
Pseudotsuga	6	*Erica multiflora*	6	*Brachypodium pinnatum*	1
Picea	6	*Buxus sempervirens*	5	*Brachypodium ramosum*	1
Acer	6	*Calluna vulgaris*	6	*Bromus erectus*	1
Fraxinus	5	*Arundo donax*	5	*Deschampsia flexuosa*	1
Fagus	2	*Quercus coccifera*	8	*Dactylis*	1
Olea	2	*Cistus albidus*	6	*Festuca*	1
Alnus	5	*Cistus salvifolius*	3	*Pteridium aquilinum*	2
Populus	2	*Cistus monspeliensis*	3	*Inula viscosa*	1
Pinus halepensis	2	*Rosa canina*	5		
Pinus pinaster	8	*Phillyrea*	5		
Pinus nigra	7	*Cytisus scoparius*	5		
Pinus silvestris	7	*Spartium junceum*	5		
Pinus salzmanni	7	*Genista purgativa*	7		
Robinia pseudacacia	2	*Genista purgans*	8		
Abies	6	*Genista scorpius*	8		
Salix	2	*Juniperus communis*	7		
		Juniperus oxycedrus	7		
		Lavandula storchas	5		
		Lavandula latifolia	5		
		Pistacia lentiscus	4		
		Prunus spinosa	4		
		Rosmarinus officinalis	5		
		Rubus	6		
		Staehelina	3		
		Pistacia terebinthus	4		
		Thymus vulgaris	4		

Allegato 3
Cartografia zonale della sensibilità della vegetazione

Source ONF, Météo France, 2014
Sintesi realizzata da Benoit Reymond, Agenzia DT Midi-Med dell'ONF

La nozione di « sensibilità » qui descritta rappresenta, per un dato tipo di vegetazione, il potenziale a bruciare con una certa intensità, in funzione del livello di siccità alla quale è esposta. Questa sensibilità traduce più la nozione di rischio di propagazione legata alla combustibilità della vegetazione che la nozione di rischio di innesco legato all'infiammabilità.

Durante la stagione operativa estiva, questa cartografia, che copre tutta la Zona Sud, realizzata seguendo una metodologia omogenea, permette di valutare dei punti differenti della Zona con la stessa base. E' uno strumento tra gli altri di aiuto alla decisione, messo a disposizione dell'EMIZ.



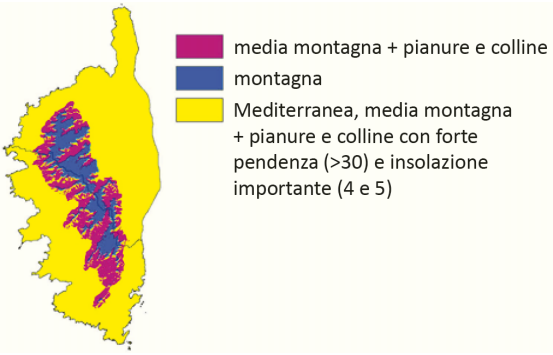
Si realizza prioritariamente una carta della vegetazione, a partire dalla banca dati dell'inventario forestale dell'IGN, per combinare successivamente questi differenti tipi di vegetazione identificati con altri fattori quali le zone biogeografiche, la pendenza, l'esposizione, e il livello di siccità della vegetazione viva (NSV2) calcolato quotidianamente da Météo France per definire i livelli di sensibilità.

Vegetazione

I dati di base utilizzati per questo lavoro sono quelli della BD Forêt V2 dell'IGN che includono un po' più di una trentina di tipi di formazioni, a partire dai quali sono stati effettuati dei raggruppamenti quando il comportamento del fuoco era loro assimilabile.

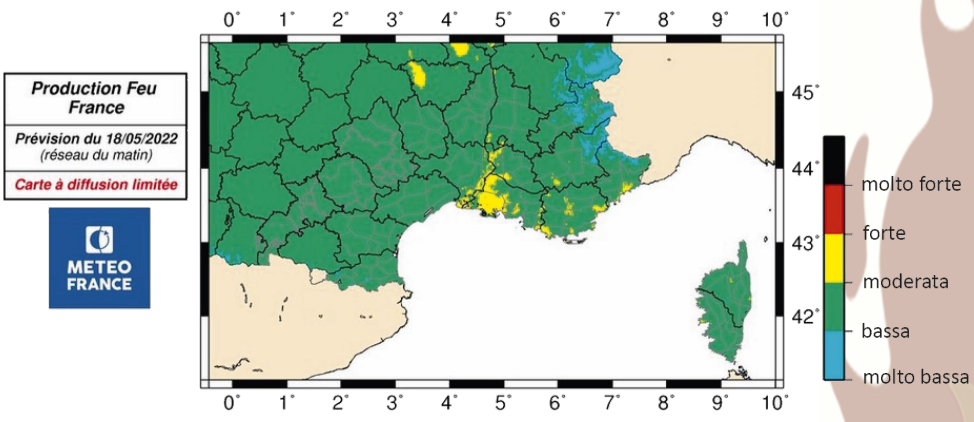
Parametri complementari

Alcuni dati complementari sono integrati ulteriormente, come le zone biogeografiche (altitudine/esposizione), l'esposizione o ancora le pendenze, per distinguere 3 strati di vegetazione.



Combinazione vegetazione/NSV2

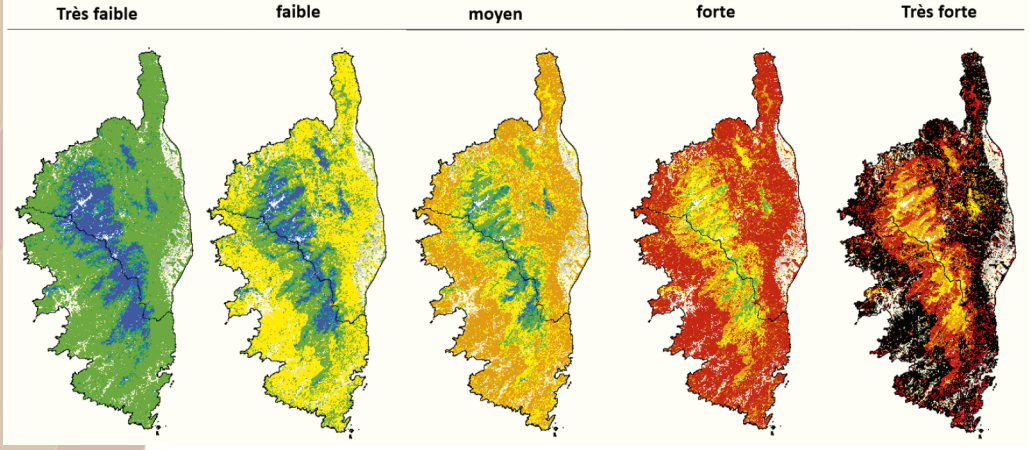
La carta fornita quotidianamente da météo-France é costituita da pixel codificati in 5 valori : 1 molto debole, 2 debole, 3 moderata, 4 forte, 5 molto forte, come nell'esempio qui di seguito.



Le 3 carte (vegetazione, combinazione con gli altri parametri, siccità) sono incrociate secondo la tabella di modulazione seguente per ottenere 6 livelli di sensibilità della vegetazione

modulation été corse	méditerranée (moy mont + plaines et collines avec pentes fortes>30 et enso 4et5					moyenne montagne plaines et collines					montagne				
non boise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
formation naturelle non combustible	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
hetraie	3	2	1	1	1	3	2	1	1	1	3	2	1	1	1
pelouse de montagne	3	3	2	1	1	3	3	2	1	1	3	2	1	1	1
pelouse seche	3	3	2	1	1	3	3	2	1	1	3	2	1	1	1
sapin - epicea - douglas - meleze	4	3	2	1	1	3	2	1	1	1	3	2	1	1	1
feuillus divers	4	3	2	2	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
chene pubescent	4	3	2	2	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
lande basse (cistes...)	4	3	2	1	1	4	3	2	1	1	3	2	1	1	1
chataignier	4	4	3	2	2	4	3	2	2	1	3	2	2	1	1
garrigue ou maquis bas boise de feuillus	5	4	3	2	2	4	3	2	2	1	3	2	2	1	1
mélange feuillus-resineux	5	4	3	2	2	4	3	2	2	1	3	2	2	1	1
garrigue / maquis bas	5	4	3	2	2	4	3	2	2	1	3	2	2	1	1
lande haute (genêts...)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1
pin laricio - noir - sylvestre	5	4	3	2	2	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1
resineux divers	5	4	3	2	2	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1
pins divers	6	4	3	2	2	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1
maquis	6	5	4	3	2	5	4	3	2	2	4	3	2	2	1
maquis boise de feuillus	6	5	4	3	2	5	4	3	2	2	4	3	2	2	1
maquis boise de chene liege	6	5	4	3	2	5	4	3	2	2	5	4	3	2	1
chene vert	6	5	4	3	2	5	4	3	2	2	5	4	3	2	1
chene liege	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2	5	5	4	2	2
pin d'alep - pin maritime	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2	5	5	4	2	2
garrigue ou maquis boise de resineux	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2	5	5	4	3	2

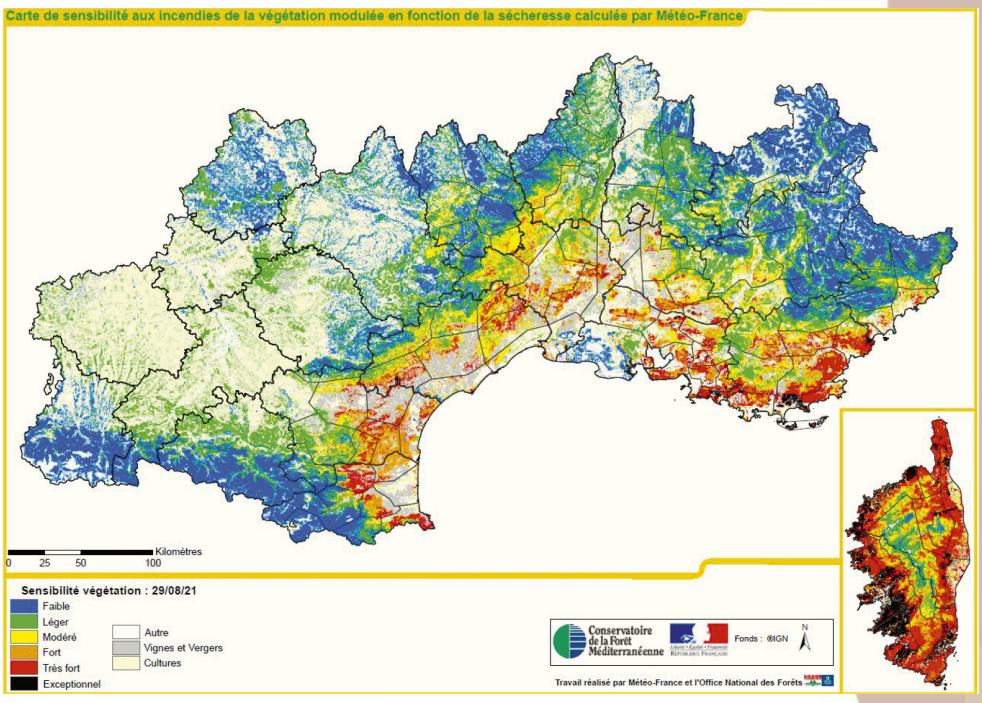
Calculs par sécheresses homogènes sur toute la Corse



Limiti e precauzioni d'uso

E' necessario precisare alcuni punti per garantire un buon uso di questa cartografia.
I dati della vegetazione derivanti dall'IGN comportano delle date di acquisizione e delle modalità di raccolta (superficie, percentuale di forestazione) la cui precisione è sufficiente per un lavoro a scala zonale, ma che può rivelarsi largamente insufficiente se cerchiamo di studiare un massiccio in modo dettagliato. Il rendimento è in pixel di 50m che corrisponde alla precisione del Modello Numerico di Terreno dell'IGN utilizzato per le pendenze e l'esposizione. Le diverse tappe poggiano su un carattere sistematico e riproduttibile dei trattamenti e sulla generalizzazione d'ipotesi derivanti dal 'dir d'esperto », con lo scopo di applicare lo stesso metodo all'insieme della zona. Non possiamo paragonare questo lavoro a una cartografia fine derivante da una metodologia basata sui rilievi in campo. Questo lavoro è stato fatto senza verifiche in campo, cio' che sarebbe impossibile sul trattamento di una grande superficie.

Esempio di una carta della sensibilità finale



Allegato 4
Tipologie della vulnerabilità ai fuochi dei popolamenti forestali
Esempli in Catalogna (Spagna)

Fonte : Piqué et al. (2011)

Per ognuna di queste classi, i catalani, nell'ambito della Guida ORGEST, hanno identificato vari tipi di strutture (TVFoC) possibili per 4 diversi tipi di popolamenti in funzione delle specie.

- TVFoC tipologia 1 : *Pinus sylvestris, Pinus nigra, Pinus uncinata, Pinus pinea* e *Pinus pinaster*
- TVFoC tipologia 1.1 : *Pinus pinaster, Pinus pinea* con meno del 30% del combustibile di superficie
- TVFoC tipologia 2 : *Pinus halepensis*
- TVFoC tipologia 3 : *Quercus suber, Quercus ilex, Quercus faginea et Quercus humilis*

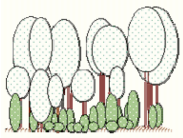
Vi proponiamo qui, a titolo d'esempio, la tipologia 1.

Abbreviazione	Variabile strutturale e selvicoltura utilizzata nella tipologia
RCE	Copertura del combustibile di scala (%)
RCS	Copertura del combustibile di superficie (%)
FCC	Frazione di superficie ricoperta dal combustibile aereo (%)
PF	Profondità della chioma (distanza tra la cima e la base dei rami verdi)
ACS	Altezza del combustibile di superficie
Df-e	Distanza tra la lettiera e il combustibile di scala (m)
Df-a	Distanza tra la lettiera e il combustibile aereo (m)
De-a	Distanza tra il combustibile di scala e il combustibile aereo(m)
Ds-e	Distanza tra il combustibile di superficie e il combustibile di scala (m)
Qualsevol =	Qualunque

TVFoC tipologia 1 : *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus uncinata*, *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* (Piqué & al. 2011)

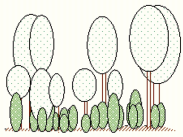
Classe A : alta vulnerabiltà al fuoco di chioma

A1



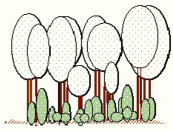
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: qualsevol

A2



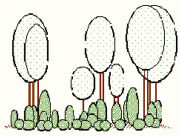
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: 50-70%
- RCS: > 50%

A3



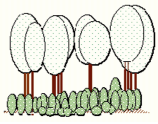
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: > 40%

A4



- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: 50-70%
- RCS: > 60%

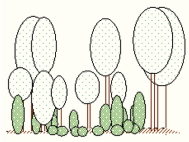
A5



- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- FCC: > 70%
- RCS: > 70%

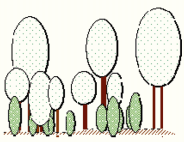
Classe B : vunerabilità moderata al fuoco di chioma

B1



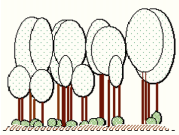
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: 50-70%
- RCS: < 50%

B2



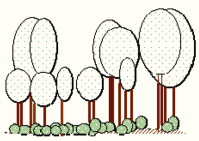
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: 30-50%
- RCS: qualsevol

B3



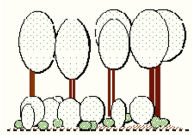
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: > 30%

B4



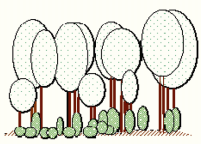
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: 30-70%
- RCS: > 50%

B5



- RCE: > 70%
- De-a: > 5 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: > 70%
- RCS: > 30%

B6

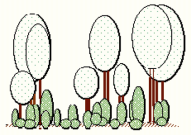


- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: < 40%

TVFoC Tipologia 1: *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus uncinata*, *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* (Piqué & al. 2011)

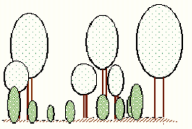
Classe B : vunerabilità moderata al fuoco di chioma

B7



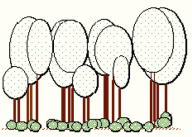
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: 50-70%
- RCS: < 60%

B8



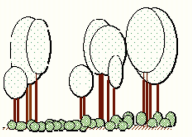
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: < 3 m
- FCC: 30-50%
- RCS: qualsevol

B9



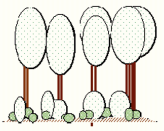
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: > 50%

B10



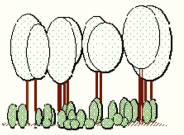
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: 30-70%
- RCS: > 70%

B11



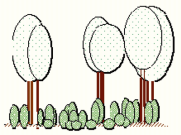
- RCE:25-70 %
- De-a: > 5 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: > 70%
- RCS: > 30%

B12



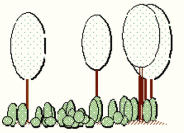
- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: > 70%
- RCS: 30-70%

B13



- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: 50-70%
- RCS: > 30%

B14

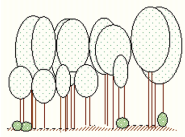


- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: 30-50%
- RCS: > 50%

TVFoC Tipologia 1: *Pinus sylvestris, Pinus nigra, Pinus uncinata, Pinus pinea* e *Pinus pinaster* (Piqué & al. 2011)

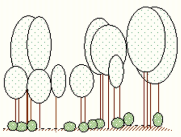
Classe C : vulnerabilità bassa al fuoco di chioma

C1



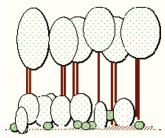
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: < 30%

C2



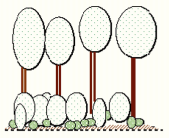
- RCE: > 70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: 30-70%
- RCS: < 50%

C3



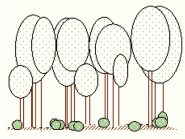
- RCE: > 70%
- De-a: > 5 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: > 70%
- RCS: < 30%

C4



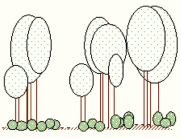
- RCE: > 70%
- De-a: > 5 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: 30-70%
- RCS: qualsevol

C5



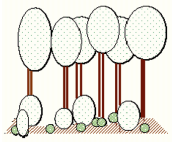
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3 m
- FCC: > 70%
- RCS: < 50%

C6



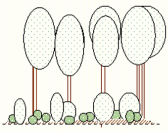
- RCE: 25-70%
- De-a: < 5 m
- Ds-e: > 3
- FCC: 30-70%
- RCS: < 70%

C7



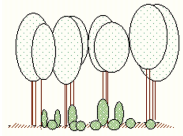
- RCE: 25-70%
- De-a: > 5 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: > 70%
- RCS: < 30%

C8



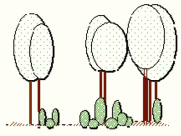
- RCE: 25-70%
- De-a: > 5 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: 30-70%
- RCS: qualsevol

C9



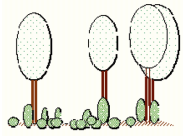
- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: > 70%
- RCS: < 30%

C10



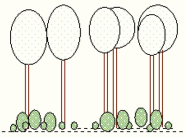
- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: 50-70%
- RCS: < 30%

C11



- RCE: 0-25%
- Ds-a: < 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: 30-50%
- RCS: < 50%

C12



- RCE: 0-25%
- Ds-a: > 4 m
- Ds-e: qualsevol
- FCC: qualsevol
- RCS: qualsevol

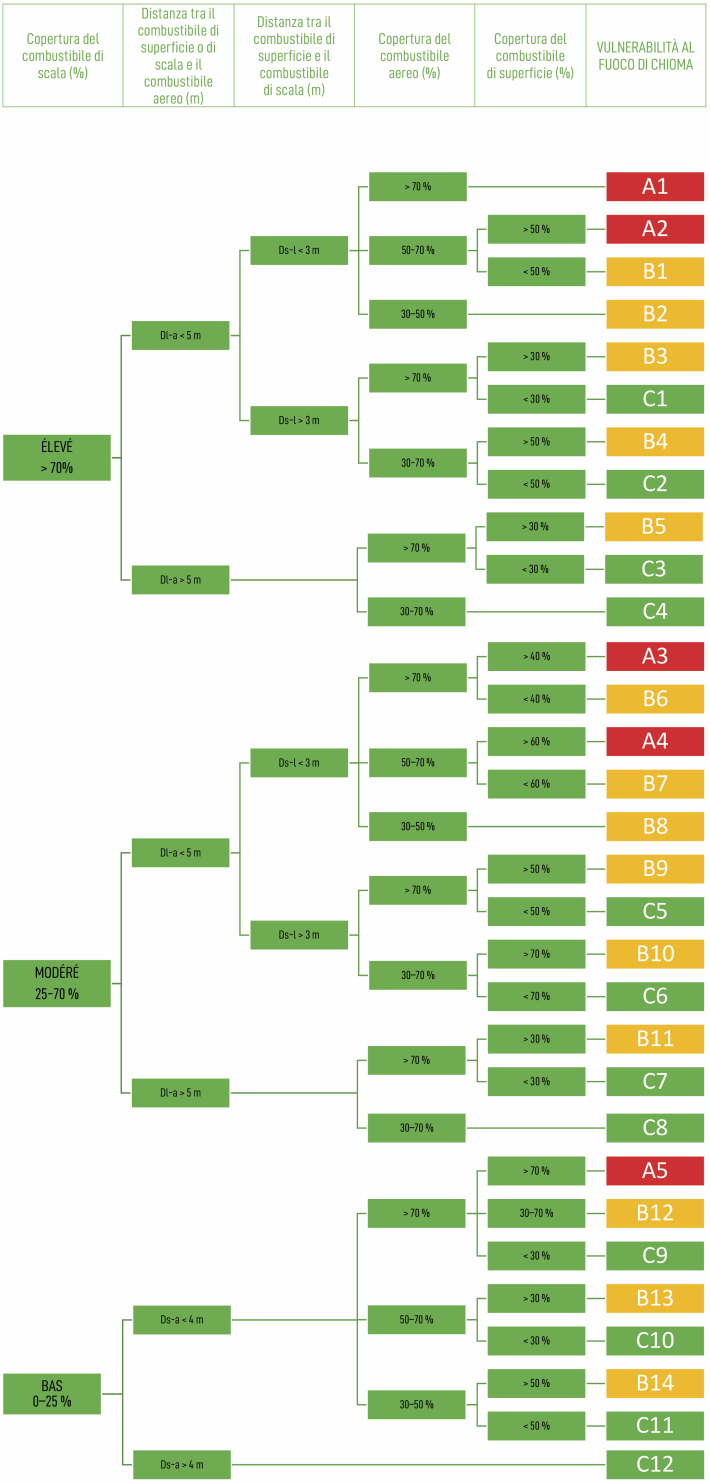
Allegato 5

Esempio di chiave di vulnerabilità delle strutture forestali atte a generare dei fuochi di chioma (CFFoC)

Caso del *Pinus nigra, P. sylvestris* **et** *P. uncinata* **in Catalogna (Spagna)**

Fonte : Piqué et al. 2011
A = vulnerabilità alta
B= vulnerabilità moderata
C=vulnerabilità bassa

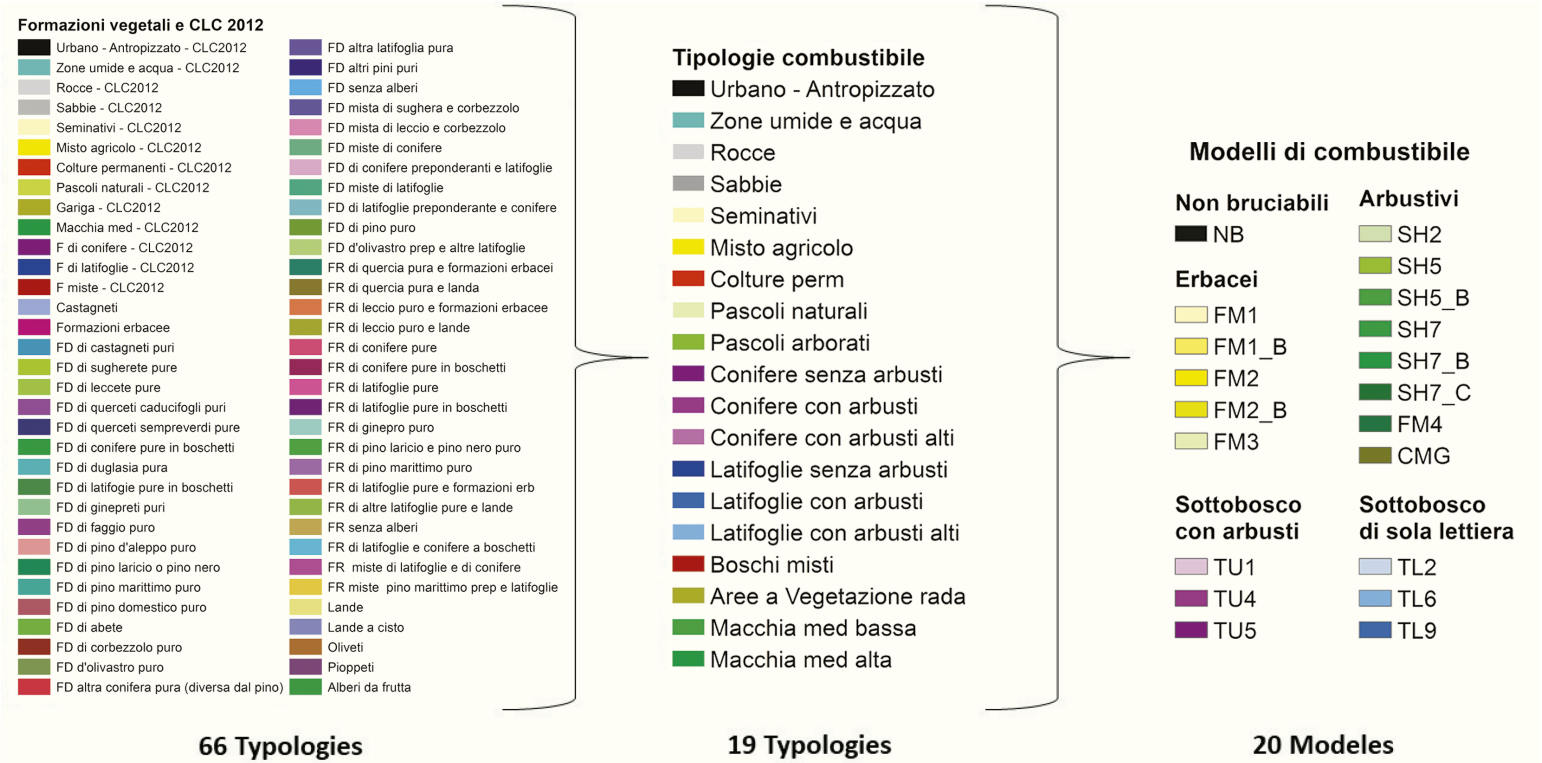
➔ vedi pag. 30 "Combustibile"
e alegato 6 pag. 137



Allegato 6

Identificazione dei modelli di combustibile a partire dalle tipologie di vegetazione IFN e Corine Land Cover

Fonte : Salis & al 2022. Lavoro realizzato nell'ambito del progetto MEDSTAR : collaborazione CNR-IBE – ONF



Allegato 7
Descrizione del comportamento del fuoco dei modelli di combustibile

Tipologia di vegetazione	Modello combustibili	Descrizione della tipologia	Comportamento al fuoco *Scott and Burgan (2005), Anderson (1982)*
Urbano	**NB**	Urbano - CLC2012	Non c'è carico di combustibile, gli incendi boschivi non si propagano.
Zone umide e acqua	**NB**	Acqua - CLC2012	
Rocce	**NB**	Rocce - CLC2012	
Sabbia	**NB**	Sabbia - CLC2012	
Terre arabili	**FM1**	Terre arabili - CLC2012	Combustibili erbacei continui, fini e porosi che causano incendi superficiali. Sono presenti pochissimi arbusti e boschi, di solito meno di un terzo della superficie.
Agricoltura mista	**FM2**	Agricoltura mista - CLC2012	La propagazione del fuoco è principalmente su piante erbacee fini, appassite o morte. Si tratta di incendi di superficie in cui il combustibile erbaceo, oltre la lettiera, la sostanza secca degli arbusti e i residui sul terreno contribuiscono all'intensità del fuoco. Arbusti aperti e stand di pini o querce che coprono da un terzo a due terzi dell'area possono generalmente adattarsi a questo modello. I supporti possono includere cumuli di combustibili che causano intensità più elevate e possono produrre salti.
Colture permanenti e frutteti	**FM1_B**	Colture permanenti - CLC2012	Combustibili erbacei continui, fini e porosi che causano incendi superficiali. Il carico di combustibile fine e l'altezza della lettiera corrispondono alla metà dell'FM1. Sono presenti pochissimi arbusti e boschi, di solito meno di un terzo della superficie.
	FM1_B	Frutetti	
Vegetazione arbustiva bassa	**CM_GAR**	Garriga - CLC2012	Carico arbustivo medio, altezza tra 0,5 e 1 m. Il tasso di propagazione è elevato. La lunghezza delle fiamme è medio-alta.
	CM_GAR	Landa di cisto	
Macchia mediterranea	**SH5**	Macchia mediterranea - CLC2012	Alto carico arbustivo, altezza tra 1,2 e 1.8m. Il tasso di propagazione è molto alto. La lunghezza della fiamma è molto alta. L'umidità di spegnimento è elevata.
	SH5	Landa	
	SH5_B	Foreste dense di ginepri pure	Alto carico arbustivo, altezza tra 1,2 e 1.8m. Il carico di combustibile vivo è aumentato del 20% e il carico di combustibile morto è ridotto del 20% rispetto a SH5. Il tasso di propagazione è molto alto. La lunghezza della fiamma è molto alta. L'umidità di spegnimento è elevata.
	SH5_B	Foresta aperta di ginepri pure	
Latifoglie senza arbusti	**TL2**	Foreste dense di faggete pure	Il principale vettore di fuoco in TL2 è la lettiera decidua. Lettiera compatta a basso carico. Il tasso di propagazione è molto basso. La lunghezza della fiamma è molto piccola.
	TL2	Pioppeti	
	TL6	Foreste di latifoglie - CLC2012	Meno compatto di TL2. Il tasso di propagazione è moderato. La lunghezza della fiamma è piccola.
	TL6	Foreste dense con una miscela di latifoglie	
	TL6	Foreste dense con una miscela di latifoglie predominante e conifere	
	TL6	Foreste dense di leccete pure	
	TL6	Foreste dense di querce decidue pure	
	TL6	Foreste dense di latifoglie pure negli isolotti	
	TL6	Foreste dense di un altro latifoglie pure	
	TL9	Foreste dense con una miscela di leccete e corbezzoli	TL9 può essere utilizzato per rappresentare una lettiera spessa di aghi. Il tasso di propagazione è moderato. La lunghezza della fiamma è moderata.
Latifoglie con arbusti	**FM2_B**	Foresta aperta di latifoglie pure	La propagazione del fuoco è principalmente attraverso piante erbacee fini, appassite o morte. Si tratta di incendi di superficie in cui il combustibile erbaceo, oltre ai residui, alla sostanza secca di arbusti sul terreno, contribuiscono all'intensità del fuoco. Il carico di carburstibile dei residui fini e profondi è aumentato del 20% rispetto a FM2. Arbusteti aperti e popolamenti di pini o querce che coprono da un terzo a due terzi dell'area possono generalmente adattarsi a questo modello. I popolamenti possono includere grumi di combustibile che causano intensità più elevate e possono produrre salti di fuoco
	FM2_B	Foresta aperta di latifoglie pure in boschetti	
	SH2	Castagneti	Carico di combustibile moderato (maggiore di SH1), altezza di circa 30 cm. Non è presente combustibile erbaceo. Il tasso di propagazione è basso. La lunghezza della fiamma è piccola.
	SH2	Foreste dense di castagneti pure	
	SH2	Foreste dense di querce sempreverdi pure	
Latifoglie con arbusti alti	**FM4**	Foreste dense con una miscela di sugherete e corbezzoli	L'intensità degli incendi a rapida propagazione coinvolge fogliame e combustibile fine morto. Tipicamente : popolamenti arbustivi di 1.8m. Oltre al fogliame infiammabile, la materia morta nei popolamenti contribuisce in modo significativo all'intensità del fuoco. Le altezze dei popolamenti per questo modello dipendono dalle condizioni locali. Uno strato profondo di lettiera può anche ostacolare gli sforzi di estinzione.
	FM4	Foreste dense di sughere puri	
	FM4	Foreste aperte con una miscela di latifoglie et conifere nei boschetti	
	FM4	Foreste aperte con una miscela di latifoglie et di conifere	
	FM4	Foreste aperte di sughere pure e landa	

Tipologia di vegetazione	Modello combustibili	Descrizione della tipologia	Comportamento al fuoco *Scott and Burgan (2005), Anderson (1982)*
Latifoglie con arbusti alti	**SH5_B**	Foreste aperte di altre latifoglie pure e lande	Alto carico arbustivo, altezza tra 1,2 e 1.8m. Il carico di combustibile vivo è aumentato del 20% e il carico di combustibile morto è ridotto del 20% rispetto a SH5. Il tasso di propagazione è molto alto. La lunghezza della fiamma è molto alta. L'umidità di spegnimento è elevata.
	SH7_B	Foreste aperte di leccete pure et landa	Carico arbustivo molto forte, altezza tra 1,2 e 1,8 m. Il carico di combustibile è aumentato del 30% per il combustibile vivo e ridotto del 30% per il combustibile morto rispetto a SH7. La lunghezza della fiamma è simile a SH7. Il tasso di propagazione è alto. La lunghezza della fiamma è molto alta.
Conifere senza arbusti	**TL9**	Foreste dense con una miscela di conifere predominanti e latifoglie	TL9 può essere utilizzato per rappresentare una lettiera spessa di aghi. Il tasso di propagazione è moderato. La lunghezza della fiamma è moderata.
	TU1	Foreste dense con una miscela di conifere	Il principale vettore di fuoco in TU1 è un basso carico di erba e/o arbusti con lettiera. Il tasso di propagazione è basso. La lunghezza della fiamma è piccola.
	TU1	Foreste dense di conifere pure nei boschetti	
	TU1	Foreste dense di duglasia pure	
	TU1	Foreste dense di pino laricio o pino nero	
	TU1	Foreste dense di abete bianco o abete rosso	
	TU1	Foreste dense di un altro pino pure	
Conifere con arbusti	**SH2**	Foreste aperte di conifere pure	Il carico di combustibile è moderato (maggiore di SH1), l'altezza è di circa 30 cm. Non è presente combustibile erbaceo. Il tasso di propagazione è basso. La lunghezza della fiamma è piccola.
	SH2	Foreste aperte di conifere pure nei boschetti	
	TU4	Foreste aperte di pino laricio o pino nero pure	Il principale vettore del fuoco in TU4 è costituito da piccole conifere con erbacee o sottobosco di muschio. Il tasso di propagazione è moderato. La lunghezza della fiamma è moderata.
	TU4	Foreste aperte di pino marittimo pure	
	TU5	Foreste di conifere - CLC2012	Il principale vettore di fuoco in TU5 è una fitta lettiera forestale con un sottobosco di arbusti o piccoli alberi. Il tasso di propagazione è moderato. La lunghezza della fiamma è moderata.
	TU5	Foreste dense con una miscela di pini pure	
	TU5	Foreste dense di pino marittimo pure	
	TU5	Foreste dense di un'altra conifera pura diversa dal pino	
Conifere con arbusti alti	**SH7_C**	Foreste dense di pino d'Alep pure	Il carico di combustibile è aumentato del 20% per il combustibile vivo, ridotto del 20% per il combustibile morto e le dimensioni sono ridotte del 20% rispetto a SH7.
	SH7_C	Foreste dense di pino cembro pure	
	SH7_C	Foreste aperte con una miscela di pino marittimo e latifoglie	
Boschi misti	**SH7_C**	Foreste miste - CLC2012	
Pascoli alberati	**FM2_B**	Foreste aperte di latifoglie pure e formazioni erbacee	La propagazione del fuoco è principalmente attraverso piante erbacee fini, appassite o morte. Si tratta di incendi di superficie in cui il combustibile erbaceo, oltre ai residui, alla sostanza secca di arbusti sul terreno, contribuiscono all'intensità del fuoco. Il carico di carburante dei residui fini e profondi è aumentato del 20% rispetto a FM2. Arbusteti aperti e popolamenti di pini o querce che coprono da un terzo a due terzi dell'area possono generalmente adattarsi a questo modello. I popolamenti possono includere grumi di combustibile che causano intensità più elevate e possono produrre salti di fuoco.
	FM2_B	Foreste aperte di sughere pure e formazioni erbacee	
	FM2_B	Foreste aperte di leccio puro e formazioni erbacee	
Pascoli erbacei naturali	**FM3**	Pascoli naturali - CLC2012	Questi incendi sono i più intensi tra gli incendi erbacei e mostrano alti tassi di propagazione sotto l'influenza del vento. Il vento può portare il fuoco negli strati superiori del manto erbaceo e attraverso l'acqua stagnante. Le piante sono grandi (1m in media) ma possono verificarsi notevoli variazioni. Circa un terzo o più del combustibile è considerato morto o appassito e alimenta il fuoco. I cereali coltivati che non sono stati raccolti possono essere considerati simili all'erba alta di praterie e paludi.
	FM3	Formazione erbacea	
Macchia mediterranea alta	**SH7**	Foreste dense senza copertura arborea	Carico arbustivo molto pesante, altezza 1,2 e 1,8 m. Il tasso di propagazione è alto. La lunghezza della fiamma è molto alta.
	SH7	Foreste aperte senza copertura arborea	
	SH7_B	Foreste dense con una miscela di olivi predominante e altre latifoglie	Carico arbustivo molto pesante, altezza tra 1,2 e 1,8 m. Il carico di combustibile è aumentato del 30% per il combustibile vivo e ridotto del 30% per il combustibile morto rispetto a SH7. La lunghezza della fiamma è simile a SH7. Il tasso di propagazione è alto. La lunghezza della fiamma è molto alta.
	SH7_B	Foreste dense di corbezzoli puri	
	SH7_B	Foreste dense di olivi puri	
	SH7_B	Oliveti	

SOURCE: DREAM ITALIA 2019A

Allegato 8
Strutture della vegetazione e tipi di combustibile in Toscana

REGIONE TOSCANA



Piano specifico di prevenzione AIB – MONTI PISANI
Elaborato

STRUTTURE VEGETAZIONALI più rappresentativa per la propagazione del fuoco	cod. STRUT. VEGET.	CONTINUITÀ ORIZZONTALE	CONTINUITÀ VERTICALE	CODICE TIPO COMBUSTIBILE
PINETE DI PINO D'ALEPPO, DOMESTICO E MARITTIMO	A	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	PM11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	PM12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	PM21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	PM22
PINETE DI RIMBOSCHIMENTO DI PINO NERO	B	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	PN11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	PN12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	PN21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	PN22
LECCETE	C	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	LE11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	LE12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	LE21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	LE22
SUGHERETE	D	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	SU11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	SU12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	SU21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	SU22
CASTAGNETI	E	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	CA11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	CA12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	CA21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	CA22
CIPRESSETE	F	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	CI11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	CI12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	CI21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	CI22
IMPIANTI DI DOUGLASIA, ABETINE	G	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	AF11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	AF12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	AF21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	AF22
QUERCETI DI ROVERELLA, CERRETE, BOSCHI MISTI CON CERRO, ROVERE E/O CARPINO BIANCO, BOSCHI MISTI CON BETULLA, OSTRIETI, FAGGETE	H	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	QM11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	QM12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	QM21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	QM22
ROBINIETI, ALNETI DI ONTANO BIANCO E ONTANO NAPOLETANO, BOSCHI ALVEALI E RIPALI, BOSCHI PLANIZIALI DI LATIFOGLIE MISTE	I	CON continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	LM11
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	LM12
		SENZA continuità orizzontale	con continuità verticale (combustibile infiammabile superiore a 2m)	LM21
			senza continuità verticale (combustibile infiammabile inferiore a 2m)	LM22
MACCHIA MEDITERRANEA (mista, max 60% di una specie)	L	CON continuità orizzontale	ALTA	MM11
			BASSA	MM12
		SENZA continuità orizzontale	ALTA	MM21
			BASSA	MM22
MACCHIA AD ULEX/ERICA	M	CON continuità orizzontale	ALTA	MU11
			BASSA	MU12
		SENZA continuità orizzontale	ALTA	MU21
			BASSA	MU22
GARIGA	N	CON continuità orizzontale	ALTA	GA11
			BASSA	GA12
		SENZA continuità orizzontale	ALTA	GA21
			BASSA	GA22
ARBUSTETI DI POST-COLTURA (pruneti, ginestreti, ginepreti, felceti e calluneti)	O	-		AR
PRATI E PASCOLI	P	-		PP
AGRICOLO	Q	-		AG
COLTIVO ABBANDONATO	R	-		CA
POST - INCENDIO (5/10 anni)	S	-		PI
FASCIA RETRO-DUNALE	T	-		FR
IMPIANTI DI SPECIE NON SPONTANEE DI MINORE IMPIEGO (eucalipto, cedro dell'Atlante, Pino strobo, Larice, Cipresso dell'Arizona, ecc...)	U	-		NS
VIALE PARAFUOCO	VP	-		VP
VIABILITA' FORESTALE	VF	-		VF
URBANO	URB	-		URB
ZONE IDRICHE	ZI	-		ZI
CAVE	CAV	-		CAV

Allegato 9
Tipi di combustibile in Toscana: esempi delle pinete litoranee

Unione di Comuni valdarnoevaldisieve

Piano specifico di prevenzione AIB – Comuni di Reggello e Pontassieve

Struttura vegetazionale	PINETE DI PINO D'ALEPPO, DOMESTICO E MARITTIMO	A

Tipi di combustibile	PM11

Con continuità orizzontale con continuità verticale

Piano dominante arboreo

Piano dominante arboreo	Piante ad ettaro
Presente	900

Continuità, H media, Ø medio	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale

H media, Ø, densità	Hm Altezza media	Ø Diametro	Densità distanza piante
	15 m	30 cm	< 10 m

Specie : Pino marittimo; Pino domestico; Roverella.

Arbustivo

Continuità, H media	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale	Hm Altezza media
					1,5 m

Specie : Erica arborea; Erica scoparia; Corbezzolo; Ginestra spinosa.

Residui e necromassa

Ø medio	10 ore 6 mm < Ø < 2,5 cm	100 ore 2,5 cm < Ø < 7,5 cm	1000 ore Ø > 7,5 cm

NOTE

FOTO 1 PANORAMICA



FOTO 2 PROFILO

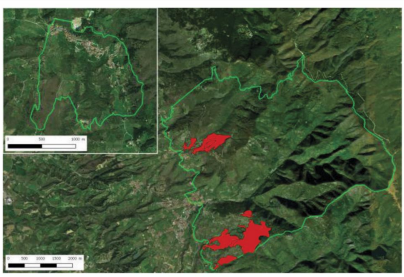


FOTO 3 SUOLO



FOTO 4 COPERTURA





LEGENDA

Struttura vegetazionale - A

Tipi di combustibile

- PM11
- PM12
- PM21
- PM22

\+ *Pericolosità* -

D.R.E.AM. ITALIA

Unione Montana
Alta val di Cecina

Piano specifico di prevenzione AIB – MARINA DI VECCHIANO
Schede Tipi di combustibile

Struttura vegetazionale	PINETE DI PINO D'ALEPPO, DOMESTICO E MARITTIMO	A

Tipi di combustibile — PM12

Con continuità orizzontale senza continuità verticale

Piano dominante arboreo

Piano dominante arboreo	Piante ad ettaro
Presente	400

Continuità, H media, Ø medio	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale

H media, Ø, densità	Hm	Ø	Densità distanza piante
	Altezza media	Diametro	
	14 m	40 cm	< 10 m

Specie : Pino marittimo; Pino domestico; Leccio.

Arbustivo

Continuità, H media	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale	Hm
					Altezza media

Specie :

Residui e necromassa

Ø medio	10 ore	100 ore	1000 ore
	6 mm < Ø < 2,5 cm	2,5 cm < Ø < 7,5 cm	Ø > 7,5 cm

NOTE

FOTO 1 PANORAMICA



FOTO 2 PROFILO

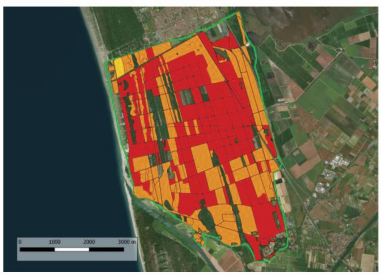


FOTO 3 SUOLO



FOTO 4 COPERTURA





LEGENDA

Struttura vegetazionale - A

Tipi di combustibile

- PM11
- PM12
- PM21
- PM22

\+ *Pericolosità* -

D.R.E.A.M. ITALIA — RDM PROGETTI

SOURCE: DREAM ITALIA 2019E

Unione di comuni montana
Colline Metallifere

Piano specifico di prevenzione AIB – ORBETELLO
Schede tipi di combustibile

Struttura vegetazionale	PINETE DI PINO D'ALEPPO, DOMESTICO E MARITTIMO	A

Tipi di combustibile — PM21

Senza continuità orizzontale con continuità verticale

Piano dominante arboreo

Piano dominante arboreo	Piante ad ettaro
Presente	1111,1

Continuità, H media, Ø medio	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale
	■			■

H media, Ø, densità	Hm Altezza media	Ø Diametro	Densità distanza piante
	7 m	25 cm	< 10 m

Specie : Pino marittimo; Sughera; Leccio; Orniello.

Arbustivo

Continuità, H media	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale	Hm Altezza media
	■		■		1,5 m

Specie : Erica arborea; Erica scoparia; Saracchio; Ginestra pelosa.

Residui e necromassa

Ø medio	10 ore 6 mm < Ø < 2,5 cm	100 ore 2,5 cm < Ø < 7,5 cm	1000 ore Ø > 7,5 cm
	■	■	

NOTE

FOTO 1 PANORAMICA



FOTO 2 PROFILO



FOTO 3 SUOLO



FOTO 4 COPERTURA





LEGENDA

Struttura vegetazionale - A

Tipi di combustibile

- PM11
- PM12
- PM21
- PM22

\+ *Pericolosità* -

D.R.E.A.M. ITALIA — RDM PROGETTI

Struttura vegetazionale	PINETE DI PINO D'ALEPPO, DOMESTICO E MARITTIMO	A

Tipi di combustibile — PM22

Senza continuità orizzontale senza continuità verticale

Piano dominante arboreo

Piano dominante arboreo	Piante ad ettaro
Presente	400

Continuità, H media, Ø medio	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale
		■		■

H media, Ø, densità	Altezza media (Hm)	Diametro (Ø)	Densità (distanza piante)
	12 m	20 cm	< 10 m

Specie : Pino marittimo; Leccio.

Arbustivo

Continuità, H media	Continuità verticale	Senza continuità verticale	Continuità orizzontale	Senza continuità orizzontale	Altezza media (Hm)
	■			■	1,5 m

Specie : Erica arborea; Erica scoparia; Cisto femmina; Ginestra pelosa; Edera comune.

Residui e necromassa

Ø medio	10 ore (6 mm < Ø < 2,5 cm)	100 ore (2,5 cm < Ø < 7,5 cm)	1000 ore (Ø > 7,5 cm)
	■	■	

NOTE

FOTO 1 PANORAMICA



FOTO 2 PROFILO

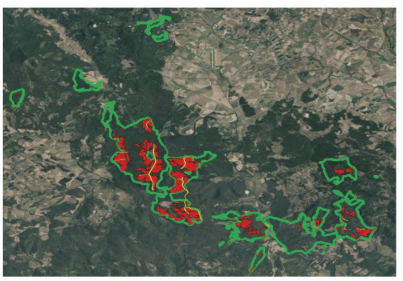


FOTO 3 SUOLO



FOTO 4 COPERTURA





LEGENDA

Struttura vegetazionale - A

Tipi di combustibile

- PM11
- PM12
- PM21
- PM22

\+ *Pericolosità* -

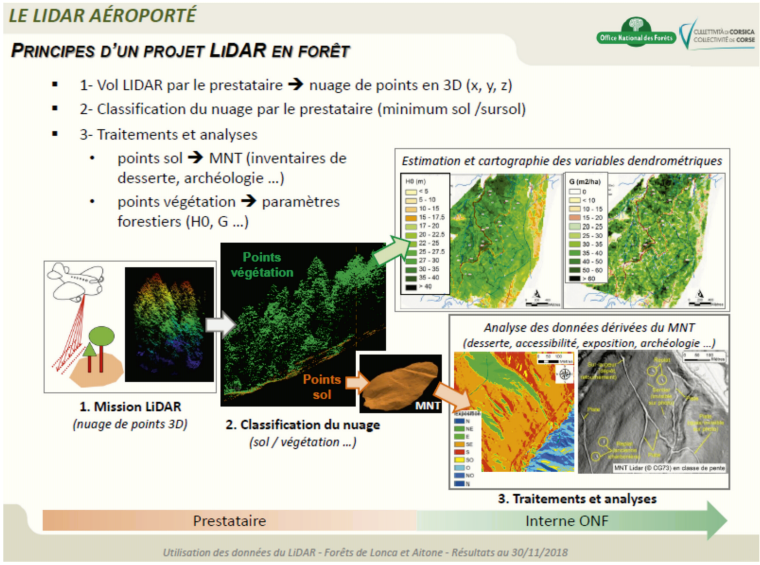
D.R.E.A.M. ITALIA

Allegato 10
Nuove prospettive per descrivere una foresta: il Lidar

Dopo un primo esperimento sulle foreste di Lonca e di Aitone realizzato dalla collettività di Corsica nel 2018, lo Stato, nell'ambito del piano di rilancio, ha ordinato all'IGN un volo Lidar a alta densità sull'insieme del territorio nazionale. Questo volo è stato realizzato in Corsica nel 2021. L'obiettivo principale era quello di fornire un preciso stato del territorio per l'agricoltura. La foresta beneficia dei dati derivanti dal volo che permette di ottenere, tra l'altro, i dati dendrometrici a una scala precisa. Per poter modellizzare i parametri forestali a partire dai dati LIDAR parcelle di misura sono state realizzate in tutte le foreste interessate. E' stato scelto d'installare delle parcelle permanenti, al fine di seguire l'evoluzione delle foreste nel tempo.
Questo lavoro, cofinanziato dalla Collettività di Corsica e dallo Stato, è stato realizzatodall'ONF Corsa in relazione con il dipartimento RDI dell'ONF.

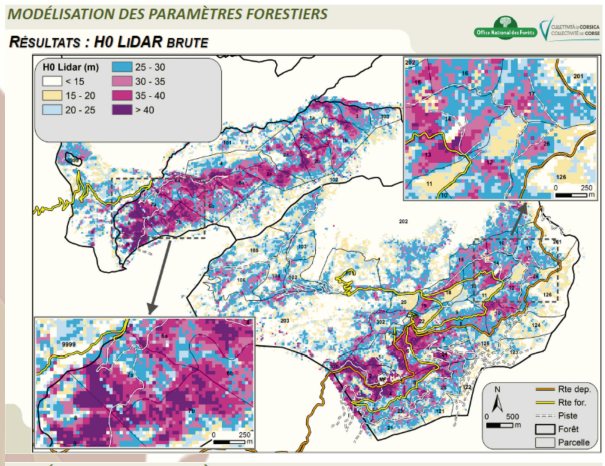
I DATI E LE CARTE CHE DERIVANO DA QUESTO METODO

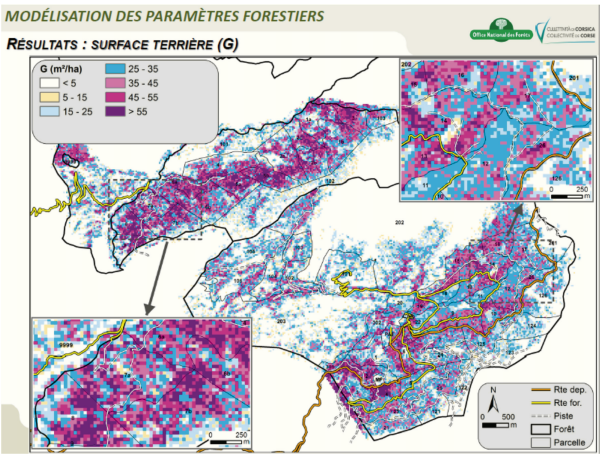
Le carte presentate qui di seguito sono presentate in Madary & Munoz 2018 e fanno seguito al primo volo Lidar.

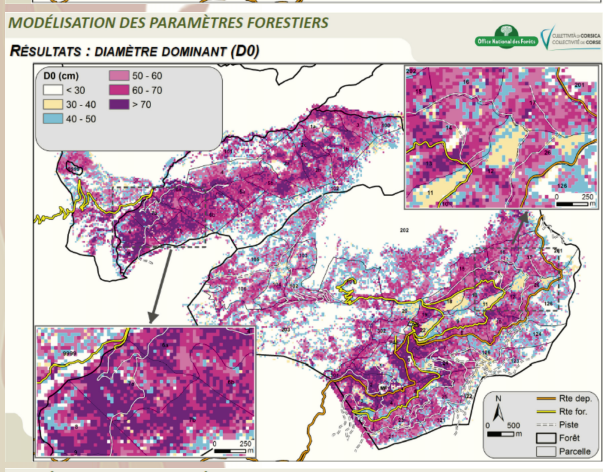


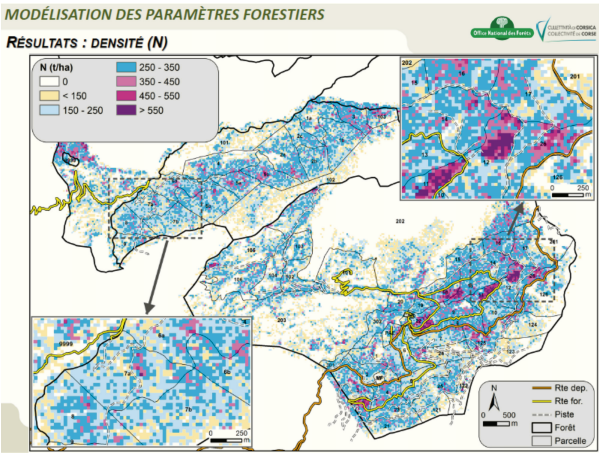
907 parcelle sono state misurate sul territorio in tutte le foreste pubbliche e nei dintorni per permettere la calibratura e l'interpretazione delle nubi di punti.

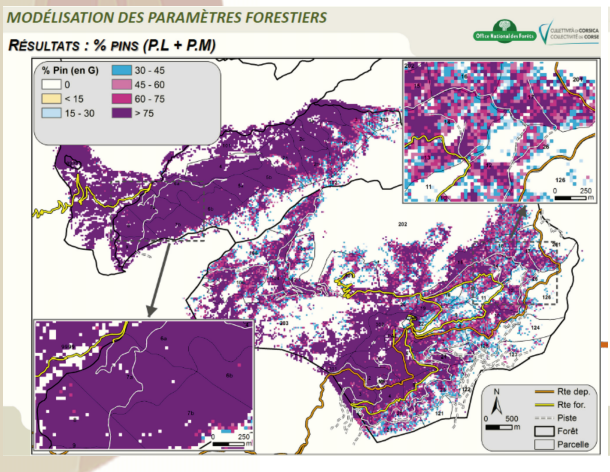
Le carte presentate qui di seguito descrivono un massiccio forestale secondo differenti variabili : Altezza dominante (H0), Area basimetrica, Diametro dominante, Densità (N di alberi/ha), Percentuale di GB, Percentuale di pini, Composizione in specie, Ripartizione delle strutture.

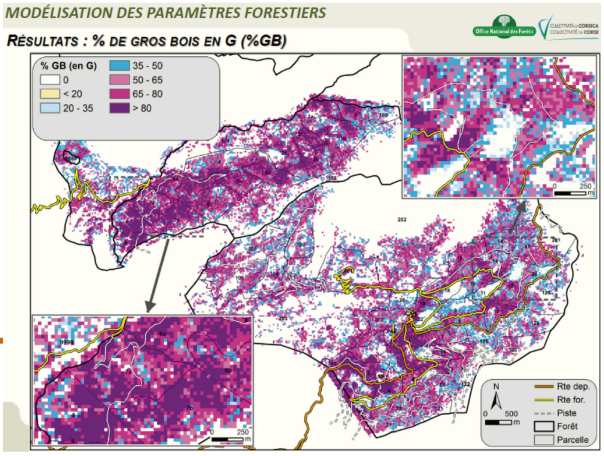


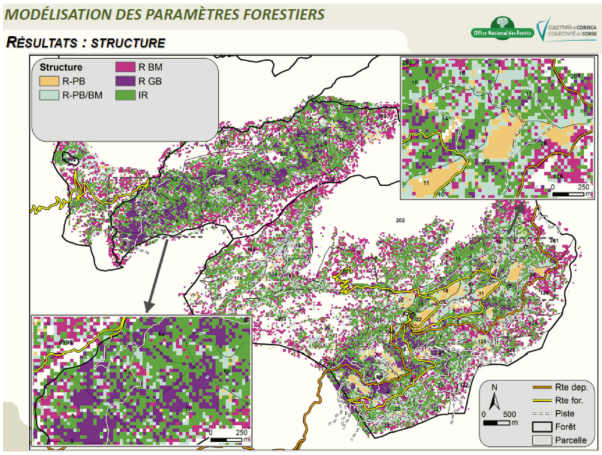


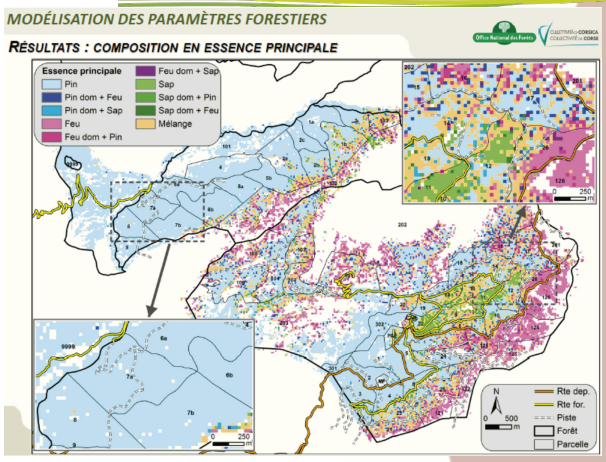










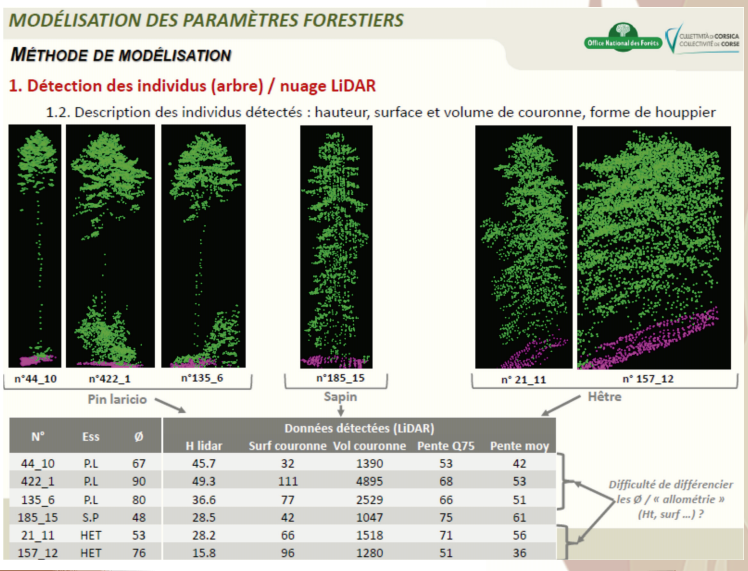


Il Lidar permette ugualmente di stabilire delle carte di copertura della chioma e quindi della continuità del combustibile aereo.

E' anche possibile modellizzare gli alberi e quindi i popolamenti. Questo metodo funziona molto bene per i pini e gli abeti, ma è meno robusto per le latifoglie. Purtroppo, l'altezza del primo ramo, che permette di determinare la discontinuità verticale, è talvolta difficile da valutare, in particolare in caso di sottobosco denso. Nello stesso modo, in ambiente forestale, l'altezza e la densità della macchia, cosi come il combustibile di superficie, sono dei lati Lidar troppo imprecisi per poter essere utilizzati (Yebra et al 2015).

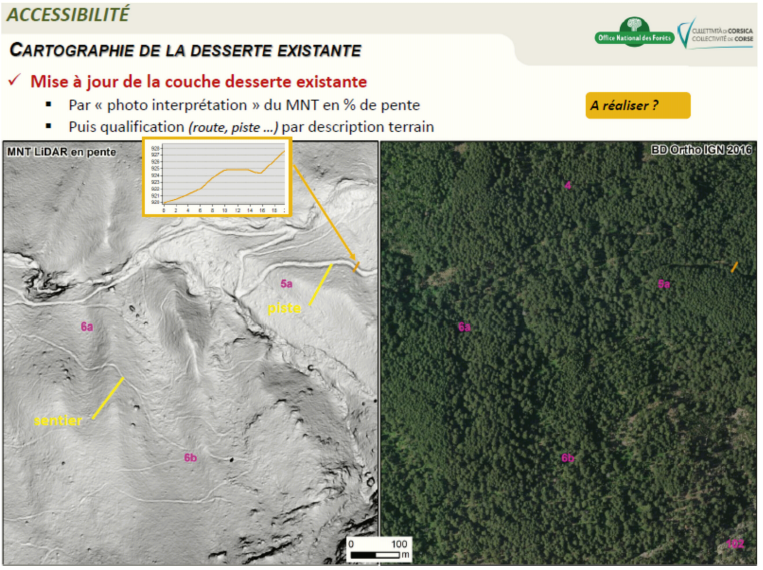
Percio', oltre i dati presi durante la prima sessione, gli inventari di calibrazione per il volo 2022 hanno rilevato dei dati sulla macchia (copertura, specie, altezza), sul combustibile di scala (altezza del primo ramo verde degli alberi, dati sulla rigenerazione) e sul legno morto.

Un protocollo di rilevazioni è stato altresì stabilito a livello nazionale da un'equipe di ricerca (INRAE/RDI/ONF DFCI) col fine di migliorare, nell'ambito di un progetto europeo di ricerca applicata (FireRes), la cartografia del rischio incendi.



N°	Ess	Ø	Données détectées (LiDAR)				
			H lidar	Surf couronne	Vol couronne	Pente Q75	Pente moy
44_10	P.L	67	45.7	32	1390	53	42
422_1	P.L	90	49.3	111	4895	68	53
135_6	P.L	80	36.6	77	2529	66	51
185_15	S.P	48	28.5	42	1047	75	61
21_11	HET	53	28.2	66	1518	71	56
157_12	HET	76	15.8	96	1280	51	36

Il lavoro fatto col Lidar permette anche di realizzare un aggiornamento preciso del suolo. Identificando le anomalie del terreno e le discontinuità nelle pendenze, è possibile vedere la presenza di blocchi rocciosi, di piccoli precipizi, di piste e sentieri presenti e passati, cosiccome le vestigie archeologiche.



Prospettive per l'uso in DFCI

I dati e le carte derivanti dal Lidar potranno essere utilizzate su due fronti : da una parte per la previsione e la pianificazione del territorio, dall'altra per la lotta.

Per la previsione

I dati sul combustibile di superficie e di scala potranno permettere una descrizione fine della struttura e composizione dei popolamenti. Potremmo cosi costruire una carta della vulnerabilità delle foreste, oltre che utilizzare questi valori per definire una carta dei modelli di combustibile.

Questi dati permetterebbero ugualmente di stimare, di valutare e di adattare i lavori da realizzare nei punti strategici di gestione.

Tra le zone che sarebbe necessario rendere autoresistenti, queste carte saranno un aiuto prezioso per determinare i settori possibili da trattare e identificare le tecniche opportune.

Infine, fuori dalle infrastrutture di lotta, l'utilizzazione del Lidar aeroportato potrebbe contribuire a identificare i popolamenti che possono facilmente essere lavorati per divenire meno vulnerabili al fuoco di chioma.

Per la lotta

La cartografia precisa della viabilità sarà uno strumento importante in fase di intervento. Anche la viabilità passata potrebbe verificarsi utile, per riaprire degli accessi in foresta.
Allo stesso modo, la conoscenza della localizzazione dei blocchi rocciosi e dei piccoli precipizi permetterà di assicurare una migliore gestione della circolazione e degli interventi nei popolamenti.
Infine, in caso di incendi convettivi, i dati cartografici precisi sul carico di combustibile possono aiutare a stabilire la strategia di lotta, in particolare identificando i punti critici e le opportunità d'intervento.

Allegato 11
Carte della severità dell'incendio

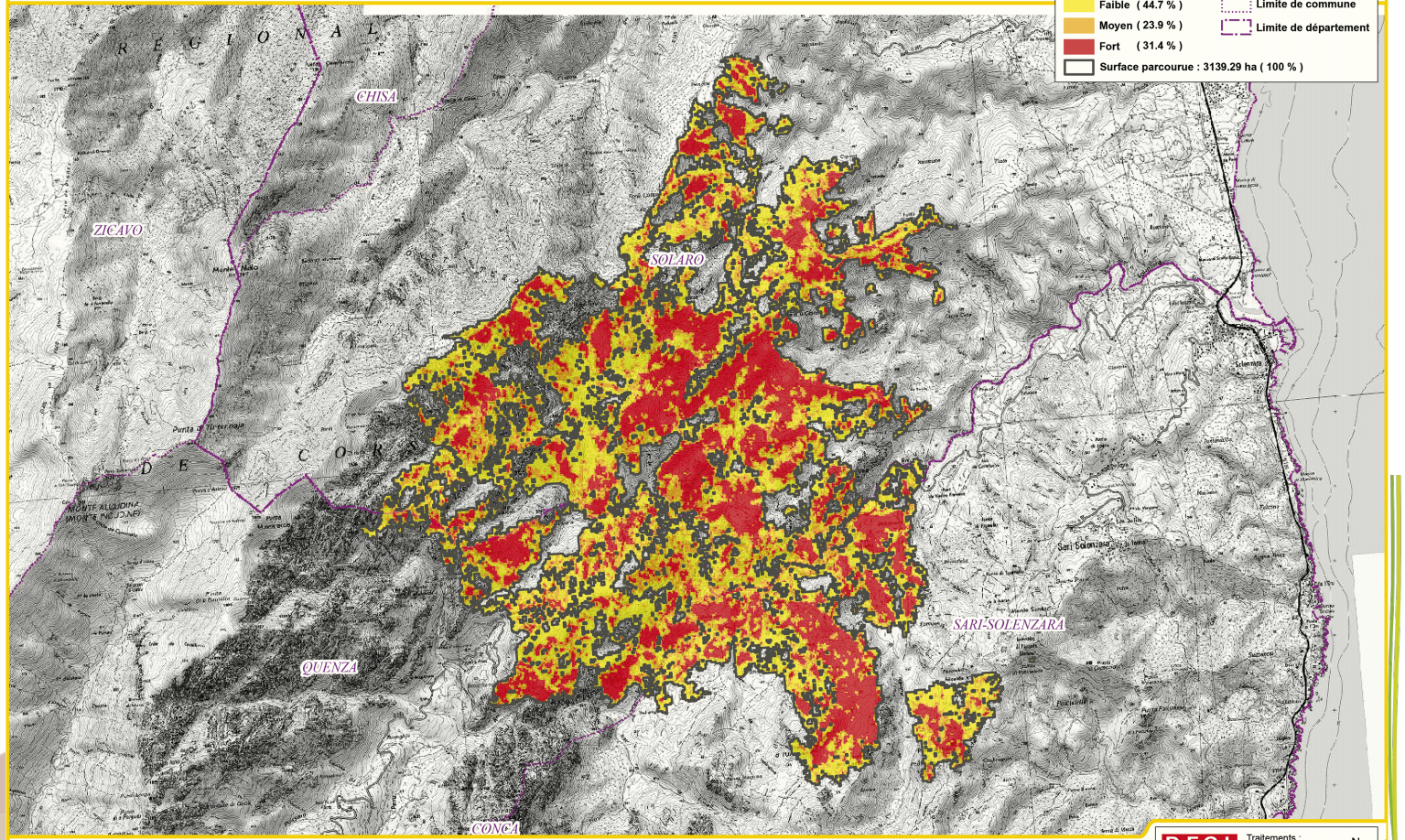
FONTE : ONF AGENCE DFCI 2017. SINTESI REALIZZATA DA BENOIT REYMOND

L'ONF realizza la carta di tutti gli incendi forestali di più di 25 ha in Francia metropolitana nell'ambito delle missioni di interesse generale DFCI che gli sono state affidate dallo stato (MASA).
E' prodotta una carta dei contorni bruciati ma anche degli indici di severità del fuoco sulla vegetazione.
Il calcolo della severità dà un'idea del livello di combustione dei vegetali a seconda della natura dell'ambiente prima del fuoco (molto schematicamente : livello di perdita dell'attività fotosintetica).
Questo indice è utilizzato da vari anni nelle zone mediterranee dove è stato convalidato sulla base di osservazioni sul campo.
Tali rilievi hanno permesso di individuare due parametri principali che permettono di correlare la severità del fuoco con i danni subiti dalla vegetazione : la struttura vegetale dominante presente prima del fuoco e la densità della copertura in seno alla superficie analizzata.
In funzione di questi criteri, i danni sulla vegetazione possono essere ripartiti secondo la tabella qui di seguito riportata.
Il calcolo è quindi da utilizzare in questa prospettiva.

	Densité / couvert de la végétation	Sévérité du feu sur la végétation (dNBR)		
		Faible	Moyen	Fort
Forêt		Houppier vert ou légèrement roussi sur la partie inférieure (Sous étage et litière brûlée)	Houppier totalement roussi (présence de quelques sujets encore verts possible)	Etage arborée totalement ou partiellement brûlé (feu de cime)
Arbustif	Faible	Végétation totalement brûlée	Sans objet	
	Moyenne	Strate arbustive roussie	Végétation totalement brûlée	Sans objet
	Dense	Strate arbustive verte et roussie (en mélange)	Strate arbustive brûlée et roussie (en mélange)	Végétation totalement brûlée
Herbacée		Végétation rase totalement brûlée	Végétation haute totalement brûlée	Sans objet

Cartographie des incendies de forêts, Zone Défense et de Sécurité Sud

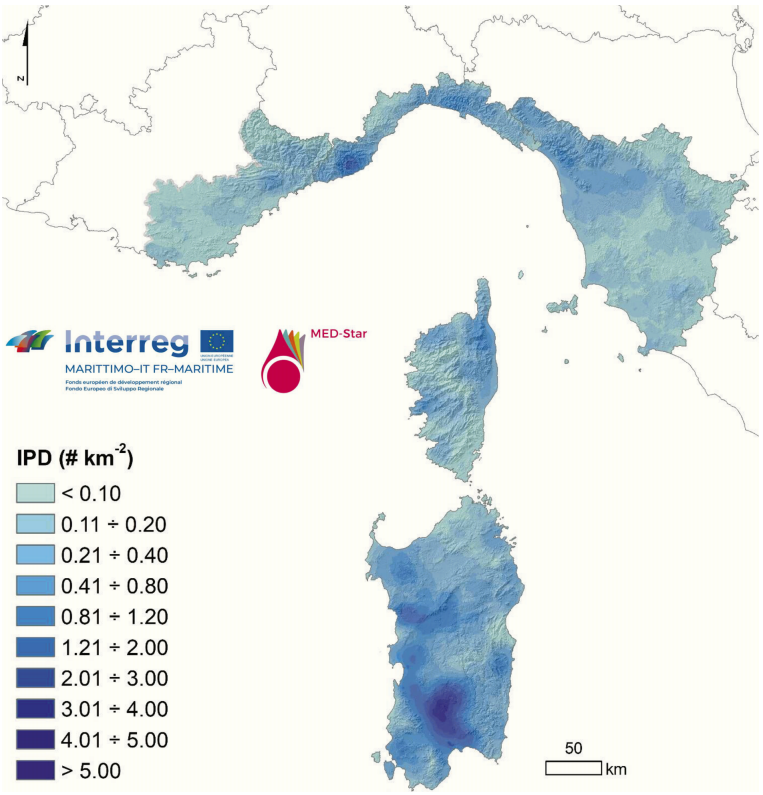
Département : CORSE-DU-SUD
Commune de QUENZA
Incendie du 04/02/20


Indice de sévérité de l'incendie
Differenced Normalized Burned Ratio (DNBR)
Faible (44.7 %)
Moyen (23.9 %)
Fort (31.4 %)
Surface parcourue : 3139.29 ha (100 %)
Limite de commune
Limite de département
CHISA
ZICAVO
SOLARO
QUENZA
SARI-SOLENZARA
CONCA
Sari Solenzara
Solenzara
Monte Alludina
Monte Muzzone
Punta di Tirrenaje
Punta Fazzolaro
Punta Fazzolaro
Punta Fazzolaro

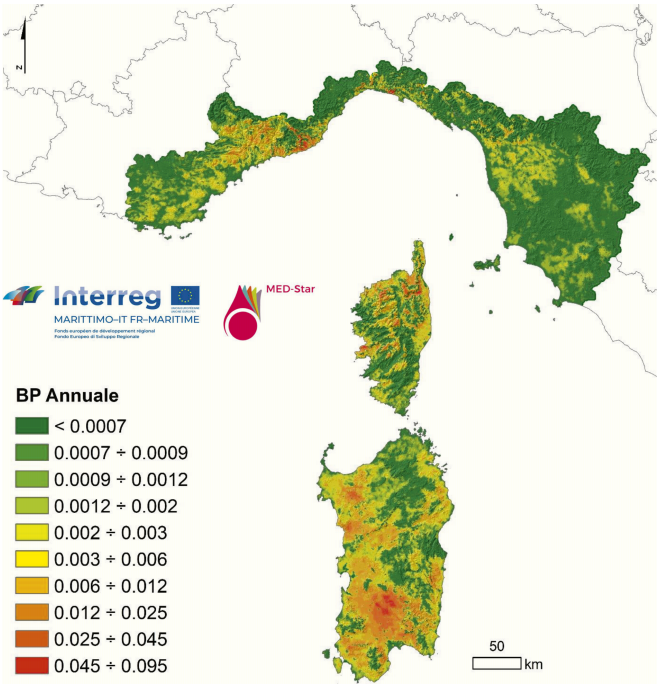
Allegato 12
Esempio di applicazione dei modelli sulla Corsica

Queste applicazioni dei modelli sulla Corsica sono estratte dall'*Atlante del pericolo degli incendi* realizzato dal CNR-IBE di Sassari, nell'ambito del progetto Med-Star (Del Giudice et al. 2022).

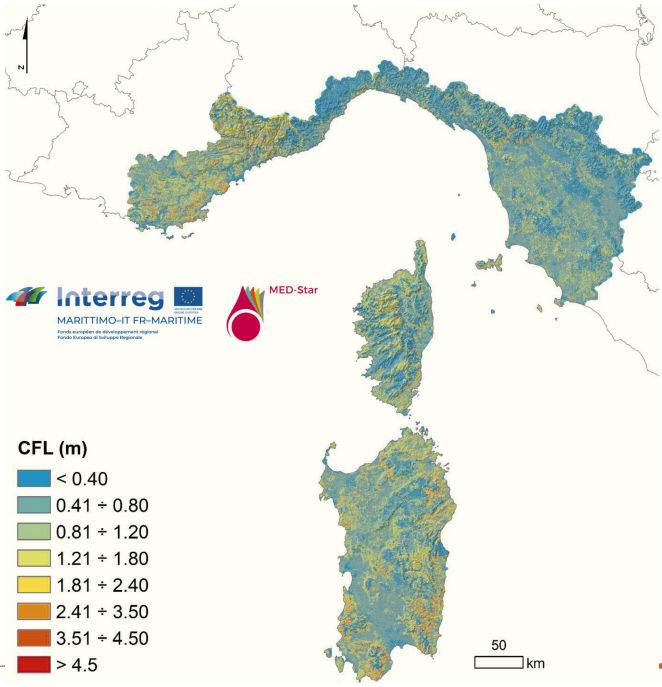
IPD: Carta della densità dei punti d'occorrenza degli incendi con una superficie bruciata<1 ha per il periodo1998- 2019. Fonte dei dati https://www.promethee.com



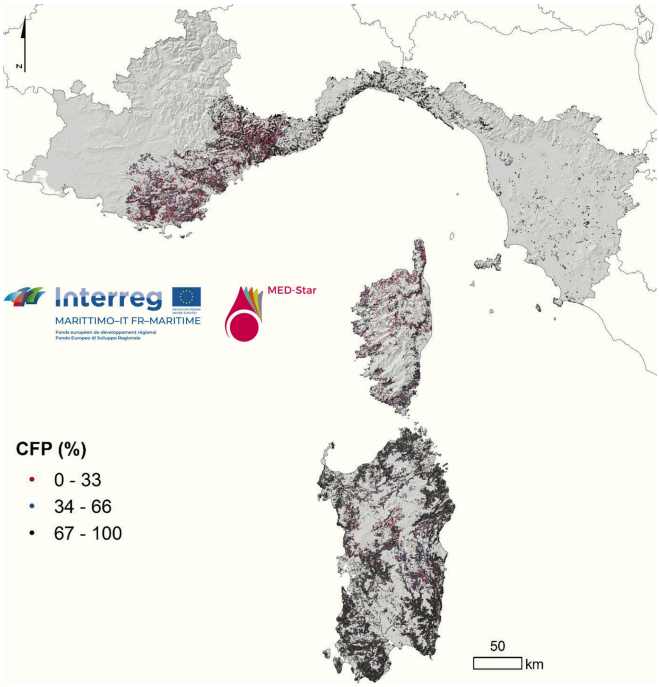
Carta della Burn Probability annuale. Rappresenta la probabilità annuale di avere un incendio considerando le condizioni di referenza.Varia tra 0 (il pixel non brucia) e 1 (il pixel brucia tutti gli anni). Fonte dei dati :Salis et al 2022



Carta della lunghezza media di fiamma (CFL). Rappresenta la lunghezza di fiamma ponderata. Deriva dalla distribuzione delle frequenze dei valori di lunghezza di fiamma in ogni pixel. Fonte dei dati :Salis et al 2022



Crown Fire Probability (CFP) : rappresenta la probabilità di avere un fuoco di chioma. Fonte dei dati :Salis et al 2022





GUIDA DI SELVICOLTURA PER LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI BOSCHIVI IN CORSICA

Antonella MASSAIU & Muriel TIGER

SCHEDE TECNICHE







Foto di copertina
© Muriel Tiger/ONF, © Antonella Massaiu/ONF e © Orane Faletti/ONF

Opera elaborata con l'appoggio della delegazione alla protezione della foresta mediterranea e pubblicata grazie al sostegno finanziario del programma Europeo Interreg









https://cardere.fr

© ONF 2022 © Cardère éditeur 2022 isbn 978-2-37649-034-0

Per i termini del Codice della proprietà intellettuale, tutte le riproduzioni o rappresentazioni integrali o parziali della seguente pubblicazione, fatte per qualsiasi processo (reprografia , microfilmage, scannerizzazione, numerizzazione...) senza il consenso dell'autore o dei suoi aventi diritto o aventi causa é illecita e costitusce una contraffazione sanzionata dagli articoli L335-2 e seguenti del Codice della proprietà intellettuale. L'autorizzazione di effettuare delle riproduzioni per reprografie deve essere ottenuta presso il centro francese dello sfruttamento del diritto di copia (CFC) – 20 rue des Grands Augustins 75006 Paris – Tel. 0144974770/Fax 0146346719.

SOMMARIO DELLE SCHEDE

Scheda 1 Come usare una ZAL

Scheda 2 Età d'utilizzazione degli alberi sulla ZAL

Scheda 3 Che tipo di trattamento selvicolturale scegliere sulle ZAL?

Scheda 4 Itinerari selvicolturali di riferimento per il trattamento coetaneo a buche su ZAL

Scheda 5 Itinerari selvicolturali di riferimento per il trattamento disetaneo per piede d'albero su ZAL

Scheda 6 Modus operandi per il martellamento della ZAL nel trattamento disetaneo per piede d'albero per il pino laricio e il pino marittimo

Scheda 7 Itinerario selvicolturale di recupero sulla ZAL

Scheda 8 Clausole tecniche per la creazione di una ZAL

Scheda 9 Clausole tecniche generali per la considerazione degli altri aspetti e dei rischi ZAL

Scheda 10 Salvaguardia del paesaggio e infrastrutture DFCI

Scheda 11 Che fare in caso di ZAL percorse da incendio ?

Scheda 12 Esempio di zona di gestione del combustibile

Scheda 13 Esempi di bande verdi a Zonza

Scheda 14 Messa in auto-resistenza

Scheda 15 Esempio di selvicoltura proposta su una zona di messa in autoresistenza con obiettivo paesaggistico

Scheda 16 Itinerari tecnici d'utilizzo del fuoco prescritto nella messa in autoresistenza

N.B. Le sigle e le abbreviazioni utilizzate in tutta l'opera sono esplicitate nel glossario di p. 111.

Scheda realizzata da Jean-Yves Duret, SIS 2A



Zona di appoggio alla lotta alberata (cl. Duret)



Zone forestali di appoggio alla lotta (cl. Duret)

Come usare la pista

Deve restare aperta alla circolazione in ogni situazione.
Lo stazionamento dei mezzi di lotta é definito dal Direttore delle Operazioni di Soccorso – DOS (che equivale al Comandante delle operazioni di soccorso – COS in Francia). Non deve in nessun caso impedire la circolazione.

Operazioni di lotta sulla ZAL

Nella maggior parte dei casi, il porta lancia interverrà essendo posizionato sulla pista.
Le manovre alla lancia saranno definite dal caposquadra su ordine del DOS.
E' obbligatorio aspettare il fuoco sulla ZAL.
Le manichette di diametro 45 saranno utilizzate per l'intervento su un fuoco di superficie.
Il tubo di diametro 22 sarà riservato al trattamento di eventuali salti sulla ZAL.

Come usare le fasce laterali ripulite con movimento di terra

Le bande che, in certi casi sono presenti nei bordi delle ZAL, non sono destinate alla lotta e, eccetto ordini contrari, la circolazione e lo stazionamento vi sono vietati. Hanno come funzione essenzialmente di facilitare i lavori di manutenzione.

Importanza del posizionamento centrale

La ZAL é costituita da una zona decespugliata equipaggiata di punti d'acqua e di una pista. E' posizionata seguendo vari criteri tra cui la topografia e i venti dominanti. Benché questa infrastruttura sia stata impiantata per un incendio atteso da una direzione preponderante, il decespugliamento dell'insieme della ZAL e il posizionamento della pista nella zona centrale sono importanti per varie ragioni:

- un incendio puo' venire da entrambi i lati e l'infrastruttura deve poter servire in condizioni opposte a quelle attese, come la tragica esperienza nel Var ha mostrato nel 1990;
- se il fuoco attraversa la pista, l'intensità che riprenderebbe nell'ambiente naturale non decespugliato puo' mettere in difficoltà i mezzi di lotta impegnati nella lotta sulla ZAL;
- permette un tempo di azione un po' più lungo per fermare il fuoco sulla ZAL e quindi lascia la possibilità di trattare un lineare più importante;
- permette di intervenire facilmente su eventuali salti di fuoco corti che ricadrebbero sulla ZAL.

ETÀ D'UTILIZZAZIONE DEGLI ALBERI SULLA ZAL

Scheda n° 2

Scheda realizzata in concertazione con Sébastien Lebre, UT Niolu Aitone, ONF Corsica

L'età di utilizzazione degli alberi sulla ZAL é da adattare alle stazioni forestali. Le età sono proposte dagli esperti, ma é necessario affinarle con degli studi più approfonditi:

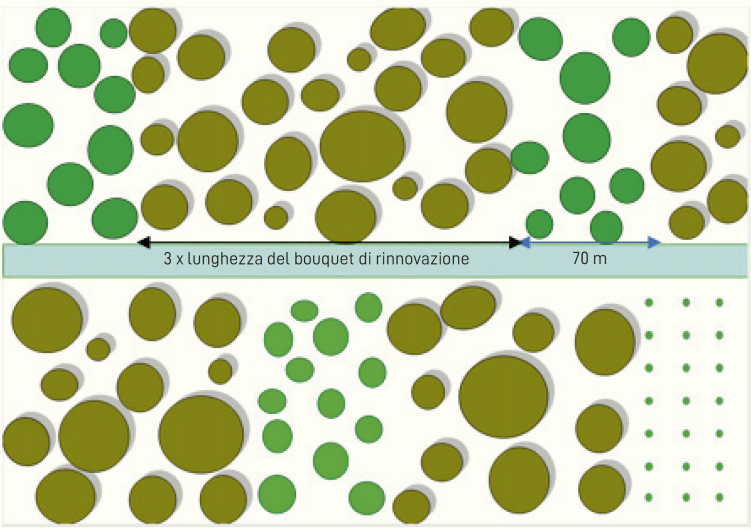
Specie	Durata prima del deperimento, da adattare alle stazioni da convalidare con studi più approfonditi	Età d'utilizzazione scelta su ZAL da convalidare con studi più approfonditi
Pino laricio	Da 150 a 350 anni in funzione della fertilità delle stazioni Qualche individuo puo' superare largamente questa durata	300 anni in stazioni secche (X) 280 anni in stazioni semi-secche (MX) 250 anni in stazioni mediamente secche (M) 150 anni in stazioni da fresche a umide (MH, H)
Pino marittimo	Da 80 a 120 anni in funzione delle stazioni Qualche individuo puo' superarequesta durata	120 anni in stazioni da secche (X) a semi-secche (XM) 110 anni in stazioni mediamente fresche (M) 80-100 anni in stazione fresca (MH, H)
Faggio	150 a 250 anni	250 anni (se trattata in fustaia sin da giovane)
Leccio	> 200 anni	Dati da trovare
Abete bianco	Da 100 a 150 anni su Aitone. > di 230 anni osservato su Zonza, con alberi sani Qualche individuo puo' superare largamente questa durata	Tra 100 e 250 anni

X : specie xerofile – MX : specie mesoxerofile – M : specie mesofile – MH : specie mesoigrofile – H : specie igrofile

Aspetti dell'infrastruttura risultante dal tipo di trattamento scelto

La differenza essenziale tra due tipi di trattamento (↪ vedere libro p. 61 « Interventi ») é la distribuzione nello spazio della rinnovazione (semenzali/spessine/perticaie) che sono fasi critiche per la funzionalità dell'infrastruttura.

Trattamento coetaneo a buche



Vista aerea di una ZAL alberata in equilibrio, trattata in popolamento coetaneo da molti anni
La pista é rappresentata in blu. I cerchi rappresentano gli alberi, la loro taglia simbolizza il diametro occupato da essi, l'età degli alberi é rappresentata dalla tonalità di colore dei cerchi:

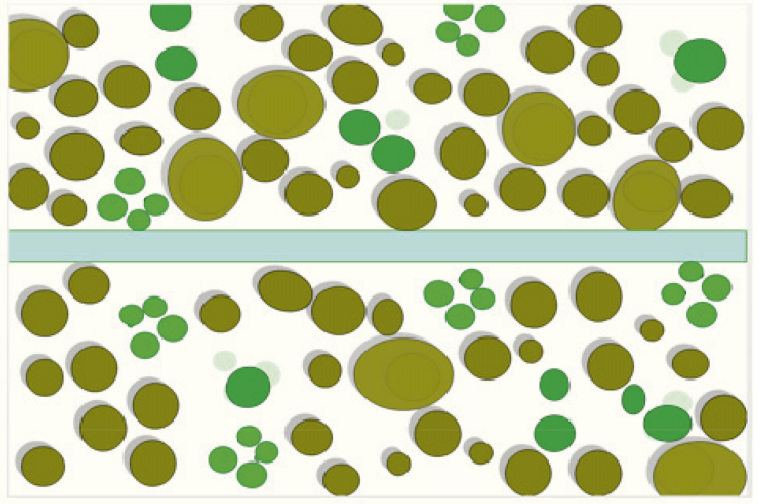
- i semenzali e le spessine in verde chiaro;
- le pertiche e le giovani fustaie in verde scuro;
- le fustaie adulte in marrone.

Le diverse classi d'età si distribuiscono nei due lati della pista con gruppi d'alberi della stessa categoria, senza giustapposizione di gruppi di giovani individui. Ogni gruppo ha dimensioni di massimo 0,5 ha = 70 m lungo la pista X la profondità di un lato della ZAL.
I bouquets di rinnovazione sono distribuiti lungo l'infrastruttura in modo da evitare di avere zone troppo grandi in rinnovazione, giustapposizione di bouquets della stessa età, evitare le stesse classi di età nei due lati della pista. In effetti, se il fuoco entrasse in questi gruppi di giovani alberi, la loro combustibilità sarebbe tale da compromettere la sicurezza dei mezzi di lotta. Per questa ragione é stata fissata la larghezza di 70 m, che

corrisponde al raggio di azione di due mezzi di lotta posizionati sulla pista, al riparo degli alberi adulti, a 5 m di distanza dal collettivo di rinnovazione.

La superficie dei giovani popolamenti sulla ZAL (e di conseguenza la quantità di gruppi di giovani alberi) dipende dalla durata del popolamento prima del deperimento della specie arborea. In questo modo, in seguito al calcolo della superficie in rinnovazione, la superficie dei giovani popolamenti sarà relativamente debole se la ZAL é composta da specie longeva (ex: pino laricio).

Trattamenti disetanei per piede d'albero



Vista aerea di una ZAL alberata in equilibrio, realizzata con trattamento disetaneo per piede d'albero da tanti anni
La pista é rappresentata in blu. I cerchi rappresentano gli alberi, la loro taglia rappresenta il diametro che occupano, l'età é rappresentata dalla tonalità del colore dei cerchi:

- i semenzali e le spessine in verde chiaro;
- le pertiche e i giovani adulti in verde scuro;
- gli adulti in marron.

Le diverse classi d'età si distribuiscono su tutta la ZAL per piede d'albero. I giovani sono distribuiti in piccoli collettivi (per garantire la sopravvivenza di un solo individuo in seguito agli eventi climatici o sanitari), ogni collettivo deve essere a una distanza notevole rispetto agli altri.

La rinnovazione é distribuita nell'insieme del popolamento, secondo i seguenti principi: sono create delle buche quando gli alberi hanno raggiunto il limite del deperimento, per sostituirli con giovani alberi (per piantagione o rinnovazione naturale). Questi collettivi di giovani alberi,

di piccola superficie, sono necessariamente distanziati tra di loro e in discontinuità orizzontale (cioé a distanza dagli alberi più vicini) e verticale con gli altri alberi che costituiscono il popolamento. Questi collettivi non garantiscono la sicurezza del personale di lotta nelle loro immediate vicinanze, ma la superficie ridotta limita l'intensità del fuoco che li coinvolge e la durata di combustione. Peraltro la loro discontinuità evita la propagazione del fuoco sugli alberi del resto dell'infrastruttura.

Il numero di collettivi é predefinito. Dipende dalla durata, dalla specie alberata che costituisce la ZAL, prima del deperimento e dalla distribuzione delle piante delle varie classi di età sulla ZAL. Il numero dei collettivi sarà relativamente debole nei casi seguenti:

- se la ZAL é composta da specie longeve prima del deperimeno (ex.: pino laricio);
- se la ZAL é composta da piante di diversa età distribuite su tutto il popolamento;
- se la ZAL é composta da una esigua quantità di alberi che hanno raggiunto l'étà di utilizzazione o che ne sono vicini.

Scelta del tipo di popolamento

Se la zona occupata dalla ZAL é costituita da piante di classi d'età diverse per piede d'albero o da piccoli collettivi con pertiche in quantità sufficiente per assicurare una rinnovazione di debole intensità, allora il trattamento disetaneo é più facile da applicare.

In tutti gli altri casi, il popolamento esistente prima della creazione della ZAL non viene preso in considerazione nella scelta del tipo di trattamento. In effetti, se la ZAL é composta da un mosaico di popolamenti costituiti da alberi delle stesse dimensioni, e se la distribuzione tra la fase giovane, adulta e d'invecchiamento é omogenea, affinché il trattamento coetaneo possa essere facilmente realizzabile, bisognerebbe che la distribuzione dei diversi popolamenti coincidesse esattamente con lo schema predefinito.

Il contesto locale sarà quindi preponderante per la scelta del tipo di trattamento: parere del GTP e altri problemi o scelte di gestione.

N.B. Le esigenze di distribuzione del popolamento sono tali che la realizzazione di un'infrastruttura funzionale imporrà verosimilmente dei tagli di rinnovazione in popolamenti ancora giovani. Il trattamento coetaneo a buche su Zal sarà riservato pertanto alle infrastrutture che vi si prestano.

Principi

Ricorda: l'equilibrio delle classi d'età e la loro distribuzione lungo la ZAL sono i principi fondamentali.

- Il modulo selvicolturale scelto propone:
  - superfici piccole per i giovani popolamenti (i più pericolosi per il personale di lotta);
  - la non-sovrapposizione nello spazio dei giovani popolamenti;
  - operazioni selviculturali precoci sui giovani popolamenti per rendere l'infrastruttura operativa il più velocemente possibile;
  - pochi interventi, e in particolare poche utilizzazioni, per limitare la quantità di residui di taglio da eliminare.

Appena possibile saranno presi in considerazione gli altri obiettivi e rischi (↪ vedi la scheda 9). Questi non sono ripresi qui di seguito.

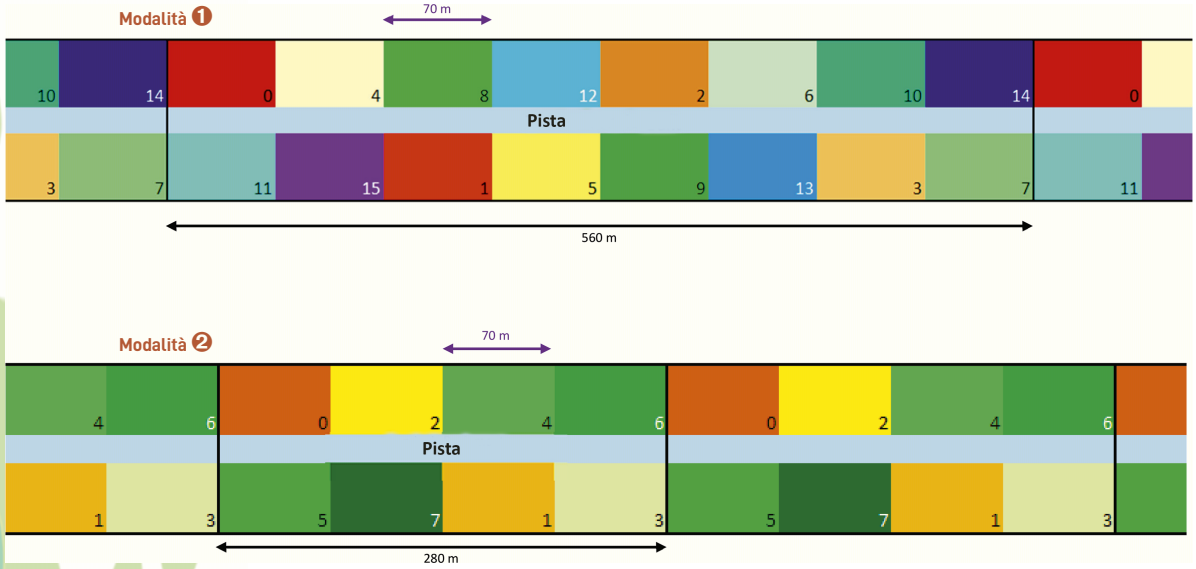
Schema ideale

- La distribuzione in classi d'età da raggiungere é rappresentata dallo schema seguente. La scelta d'una delle due modalità é dettata dall'età d'utilizzazione.

La ZAL é divisa in sezioni di 560 m (modalità ❶) o in sezioni di 280 m (modalità ❷), rappresentate sullo schema da rettangoli neri. Ogni sezione é divisa in segmenti di 70 m di lato (rappresentati sullo schema da rettangoli colorati) distribuiti ai due lati della pista. **Ci sono quindi 16 segmenti nella modalità ❶ e 8 nella modalità ❷.**

Questa misura di 70 m é fondamentale. In effetti, in caso d'incendio, la lunghezza di 70 m permette a due mezzi di lotta, posizionati nei due lati dei gruppi di giovani popolamenti, di intervenire in sicurezza se questi dovessero infiammarsi.

Schema di ripartizione dei coupons di rinnovazione



L'equilibrio delle classi d'età sarà ricercato su ogni sezione.
Il taglio di rinnovazione é obbligatoriamente un taglio raso del segmento: tutti gli alberi sono utilizzati.

Superficie da rinnovare

Non si tratta qui di calcolare la superficie da rigenerare come in selvicultura di produzione. In effetti, i segmenti sono fissati in anticipo, le sole variabili sono:

- il loro numero, che dipende unicamente dalla lunghezza della ZAL;
- la loro superficie, che dipende unicamente dalla larghezza della ZAL.

La frequenza é fissata, poiché imposta dall'età d'utilizzazione, e non annuale.

Localizzazione dei gruppi di rinnovazione (i segmenti)

In pratica, ogni segmento riceve un numero, conformemente allo schema. L'ordine dei numeri deve sempre essere identico allo schema qui di seguito (Modalità ❶: 0-4-8-12-2-6-10-14 da un lato della pista e

11-15-1-5-9-13-3-7 di fronte; modalità ❷ 0-2-4-6 da un lato e 5-7-1-3 di fronte), qualunque siano i popolamenti che compongono la ZAL.
I numeri rappresentano l'ordine di passaggio al taglio di rinnovazione. Cosi, tutti i segmenti che portano lo stesso numero passeranno al taglio lo stesso anno, anche se gli alberi non hanno raggiunto l'età di utilizzazione.
E' importante sottolineare che il risultato ricercato é che i segmenti che passano al taglio lo stesso anno siano distanti gli uni dagli altri, affinché la rinnovazione indotta non sia continua e non rappresenti un pericolo per i servizi di lotta che utilizzeranno l'infrastruttura. L'obiettivo di questi tagli é quello di rinnovare il popolamento e non quello di utilizzare gli alberi di grandi dimensioni.

Frequenza dei tagli di rinnovazione

La frequenza dei tagli di rinnovazione dipende dall'età di utilizzazione degli alberi che compongono la ZAL (⇢ vedere la scheda 2). Evitare la modalità ❷ per le essenze con un'età di utilizzazione alta.

Periodo tra i tagli di rinnovazione in funzione dell'età di utilizzazione

Età d'utilizzazione scelta	Periodo tra i tagli (anni)	
	Modalità ❶	Modalità ❷
80	5	10
100	6	12-13
110	7	14
120	7-8	15
150	9	18-19
200	12-13	25
250	15-16	31
280	17-18	35
300	19	37-38

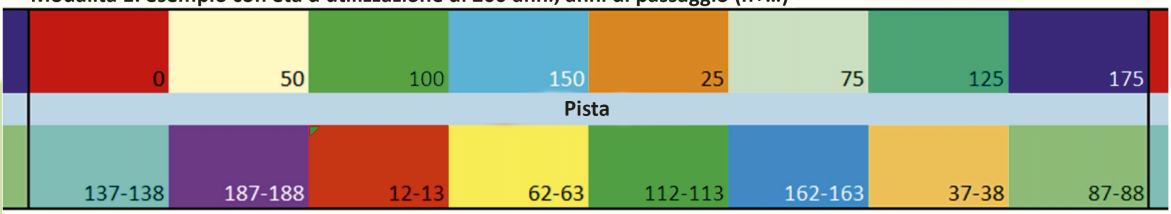
Durante una durata e su una lunghezza definita, c'é lo stesso numero di tagli nelle due modalità. La differenza riguarda la frequenza dei passaggi. Per esempio, per un'età d'utilizzazione di 80 anni, un segmento sarà utilizzato ogni 5 anni nella modalità ❶, allorché due segmenti saranno utilizzati ogni 10 anni nella modalità ❷, per un totale di due tagli in dieci anni nei due casi.
L'interesse della modalità ❶ é di passare regolarmente al taglio e di approfittarne per integrare nel lotto messo in vendita o tagliato nell'ambito di lavori forestali, gli alberi da prelevare nell'ambito del

miglioramento. Questa modalità é tanto più pertinente quanto l'età di utilizzazione é elevata. Peraltro, le zone contigue in regenerazione sono più distanziate nel tempo.

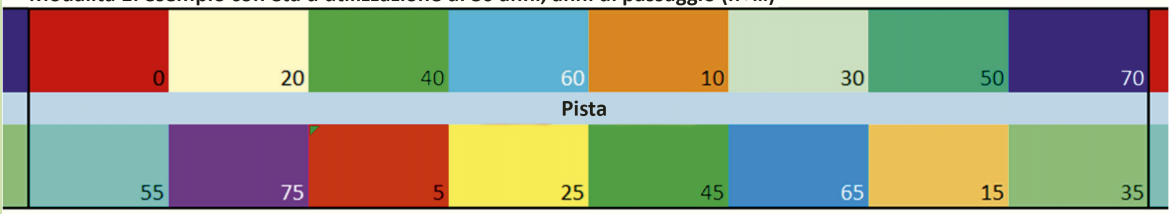
L'interesse della modalità ❷ é di proporre un numero di lotti due volte più importanti in rinnovazione.

Gli esempi seguenti illustrano gli anni di passaggio nei diversi coupons, sui 560 m della ZAL.

Modalità 1. esempio con età d'utilizzazione di 200 anni, anni di passaggio (n+...)



Modalità 1. esempio con età d'utilizzazione di 80 anni, anni di passaggio (n+...)



Modalità 2. esempio con età d'utilizzazione di 80 anni, anni di passaggio (n+...)



Piano di rinnovazione secondo le diverse modalità

La scelta delle modalità deve essere decisa in funzione di ogni ZAL, idealmente nell'ambito del piano di gestione forestale. E' definita per tutta la durata del popolamento. Evitare di scegliere la modalità ❷ per le età d'utilizzazione elevata con frequenza nei tagli superiore ai 15-20 anni.

Nel caso in cui la ZAL fosse costituita da essenze differenti, ognuna localizzata in zone vaste (esempio: > 1km di pino marittimo poi di pino laricio), é possibile considerare la ZAL come costituita da due entità distinte ma contigue. Verificare in questo caso che le zone contigue non presentino zone in rinnovazione allo stesso tempo (come minimo 20 anni di differenza sono previsti).

Creazione della ZAL

Una volta posizionato e tracciato sul terreno lo schema teorico, i tagli e i lavori di creazione della ZAL dovranno permettere di passare rapidamente alla configurazione definitiva dell'infrastruttura, rispettando allo stesso tempo i bisogni di stabilità degli alberi. Bisognerà efettuare simultaneamente le seguenti operazioni:

- taglio raso dei segmenti numero 0, seguiti dai lavori di rinnovazione;
- lavori e sfolli nei gruppi di giovani popolamenti se esistenti;
- lavori di spalcature e sfolli per ridurre la densità degli alberi nei gruppi di adulti.

- Ricorda: il posizionamento dello schema potrà difficilmente essere determinato dalla localizzazione dei popolamenti che hanno raggiunto l'età di utilizzazione (o dai settori già in rinnovazione), perché la lunghezza e l'ordine dello schema sono fissati e i tagli nei coupons hanno una sequenza ben definita.
Nel caso di popolamenti troppo giovani o troppo vecchi, ➥ far riferimento alla scheda 7 « Itinerari tecnici di recupero sulla ZAL ».

Moduli selvicolturali

In ogni caso, le sequenze seguenti devono essere rispettate:

- i rimanenti saranno trattati imperativamente (evacuazione, fuoco prescritto o cippatura) e non saranno delocalizzati nel bordo esterno della ZAL (rischio di creare una zona ad alto carico di combustibile);
- nessun taglio sarà realizzato durante la stagione AIB (definita da una ordinanza prefettizia). Durante la stagione non saranno tollerati ne' resti di taglio o toppi sulla zona di taglio, né grumi nelle aeree di deposito.

-

Tagli di preparazione

In caso di forte densità, praticare dei tagli di preparazione forti, facendo attenzione alla stabilità degli alberi (rapporto H/D), realizzare vari passaggi ravvicinati al bisogno.
Gli alberi che presentano dei rischi per il personale di lotta saranno utilizzati (➥ vedi libro p. 58 « Coerenza dei piani »).
Si conserveranno per quanto possibile una diversità di essenze per co-

stituire le categorie d'età desiderate (che corrispondono allo schema), questo é tanto più importante se queste specie sono longeve.

N.B. Talvolta, durante la creazione della ZAL, il decespugliamento é stato realizzato senza lavorare sullo strato arboreo e sulla densità degli alberi. Altri interventi complementari dovranno quindi essere fatti, al bisogno, nell'insieme delle infrastrutture per ottenere il risultato desiderato.
In certi casi (in particolare nei vecchi popolamenti), non sarà possibile raggiungere la densità teorica finale.

Tagli di rinnovazione

- Taglio raso nel coupons. Tuttavia la regenerazione acquisita sarà conservata: stadio perticaia e PB[1], purchè i PB siano ancora giovani e non dei « piccoli vecchi » (alberi dominati).

[1] Classi di diametro in cm (diametro misurato a 1,30 m del suolo) per le latifoglie:
PB (petit bois) = da 17,5 a 27,5 cm (classe di diametro tra 20 e 25)
BM (bois moyen) = da 27,5 a 47,5 cm (classe di diametro tra 30 e 45)
GB (gros bois) = 47,5 cm e + (classe di diametro da 50 et +).

N.B. Se la regenerazione d'un segmento contiguo o di fronte alla pista non ha raggiunto lo stadio ❹ dell'itinerario di lavoro, differire il taglio di rinnovazione di qualche anno.

Lavori di rinnovazione

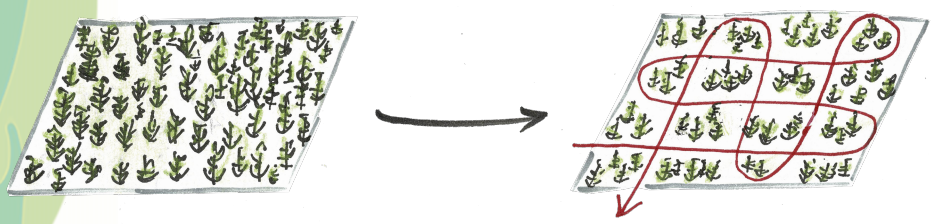
I lavori di rinnovazione saranno realizzati solo nei coupons in cui sono realizzati i tagli, o nella fase di creazione della ZAL.

In rinnovazione naturale

❶ Quando il popolamento raggiunge H = 0,5 m

Sfolli reticolari: si lasciano i semenzali solo su una zona di 2,5 m di lato. In un settore meccanizzabile la larghezza degli spazi intercalari tra le diverse zone puo' andare fino a 3 metri in base alla macchina utilizzata. In questo caso si lasciano i semenzali su una zona di 1,5 m di lato, circolando nel popolamento.
Nei 5 m limitrofi alla pista, potrà essere preferibile conservare solo degli individui isolati. Le modalità saranno decise nei singoli casi dal GTP.

❷ Quando il popolamento raggiunge H = 2 m



Sfolli reticolari. In rosso, i principi di circolazione della macchina

Diradamenti nelle zone in rinnovazione. Conservare 3-4 individui per zona.
Spalcatura su 30% dell'altezza.

❸ Quando il popolamento raggiunge H = 6 a 8 m

Diradamenti nelle zone di rinnovazione: conservare un solo stelo, quello con la chioma più sviluppata, idealmente al centro della zona.
Spalcatura su 30% dell'altezza.
Quando si raggiunge una densità di 400 piante a ettaro, spalcate su 2m-2.5 con una densità di 400 individui /ha sfrondate su 2 m - 2,5 m, la ZAL é operativa. Curare l'eliminazione del combustibile di superficie per evitare l'effetto *torching*.

- ❹ Quando il popolamento raggiunge H = 10 m

In questo stadio le zone non sono più considerate in regenerazione.
Diradamenti sul 50% per passare a una distanza media di 7 m (prelevamento sfalsato di una pianta su due).
Spalcatura su 50% dell'altezza.
Con 200 alberi/ha spalcati su 2.5 m, il popolamento é completamente operativo e al riparo da un incendio di chioma.

❺ Quando le chiome si toccano

Per assicurare la stabilità del popolamento, realizzare un taglio di miglioramanto unicamente quando le chiome si toccano: prelevare gli alberi dominati, deperienti o che mostrano segni di debolezza, e i meno stabili.
Possibilità di realizzare un secondo passaggio al bisogno (soprattutto per le rotazioni lunghe e per gli alberi di diametro importante.
Densità finale compresa tra 100 e 150 alberi/ha (eccezionalmente meno per le rotazioni molto lunghe).

-

In rinnovazione artificiale

Piantare su terreno decespugliato con distanza tra le piante di 5 m.
Decespugliare tra le piante, anche se una banda di vegetazione naturale puo' essere lasciata attorno alle piante (non si tratta qui di ricoprire, ma di lasciare una superficie naturale attorno .
Seguire l'itinerario precedente per la spalcatura a partire dal ❷ e diradamenti a partire dal ❹.

Osservazioni complementari

Ogni pianta o piccolo collettivo (caso della regenerazione naturale) sarà segnalata da un picchetto visibile, per evitare la sua distruzione durante le operazioni di decespugliamento su ZAL.

Le latifoglie potranno essere munite di una protezione individuale nei settori frequentati dagli animali. La piantagione non sarà in nessun caso recintata.
In caso di rinnovazione naturale insufficiente, si potrà completare con piantagione a n+5 o n+6.
All'interno del popolamento adulto, in caso di creazione di buche naturali (per esempio a seguito di una tempesta), sarà conservato qualche semenzale per sostituire a termine l'albero caduto. E possibile anche integrare per piantagione.
Infine,le spalcature dovranno essere realizzate senza colate di resina sui tronchi, idelamente intervenendo fuori dalla stagione vegetativa tagliando lontano dal tronco, a costo di lasciare dei monconi.

Trattamento del combustibile di superficie e di scala (decespugliamento)

I lavori di decespugliamento della ZAL saranno differenziati nel modo seguente:

- Nel bouquet di rinnovazione (fino à H = 10 m): seguire l'itinerario selvicolturale: decespugliare attorno alle buche/piante di regenerazione. Attenzione: le giovani piante devono essere preservate;
- al di fuori del bouquet di rinnovazione: in caso di buche, conservare al centro 4 piante.

Monitoraggio

Una mappatura precisa delle zone di rinnovazione e dei collettivi sarà realizzata imperativamente prima del primo taglio, poi aggiornata regolarmente menzionando l'anno di realizzazione del taglio.
Tutti gli anni il gestore farà una visita selvicolturale della ZAL, per verificare lo stato della rinnovazione e lo stato sanitario degli alberi.
In caso di deperimento degli alberi, un intervento sarà immediatamente praticato al di fuori del modulo selvicolturale descritto, poiché é necessario assicurare la sicurezza dei servizi di lotta sulla ZAL.
In caso di rinnovazione insufficiente, prevedere di completare tramite piantagione.
Prima di ogni taglio, sarà realizzata una visita obbligatoria per verificare se segmenti limitrofi hanno raggiunto lo stadio ❹.
Una mappatura annuale dei settori decespugliati e dei ricacci del sottobosco sulla ZAL, permetterebbe di calibrare gli interventi al bisogno.

Scheda realizzata in concertazione con Sébastien Lebre, UT Niolu Aitone, ONF Corse

Principi

In questo tipo di trattamento l'obiettivo é di ottenere il prima possibile una copertura colma, per limitare la ricrescita della macchia, una discontinuità tra gli strati con uno strato basso ridotto al minimo, cioé alla sola rigenerazione indispensabile, gestito in modo da evitare la propagazione degli incendi sulle chiome. Di fatto la localizzazione della rigenerazione non é aleatoria e il passaggio di questa dallo strato basso a quello di scala deve essere rapido. Quindi gli elementi primordiali di questo trattamento sono la ripartizione spaziale delle piante e

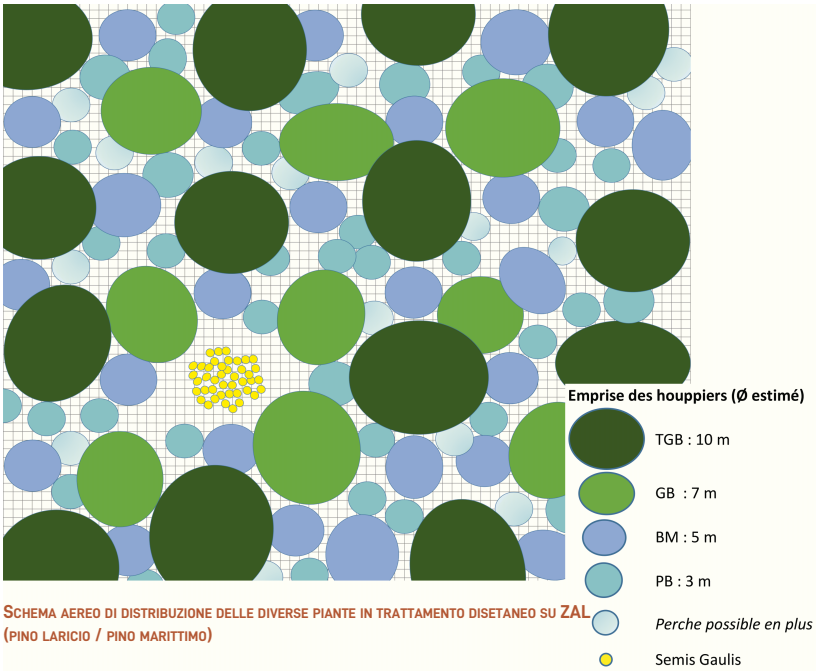
- la loro crescita libera.

Appena possibile, gli altri aspetti e rischi saranno considerati (↬ vedi la scheda 9). Non sono ripresi qui.

Popolamenti ideali delle ZAL a pino laricio o pino marittimo dominante (o un misto dei due)

L'obiettivo ricercato é di ottenere un popolamento costituito da alberi di diametro importante (TGB) distanti tra loro, attorno ai quali si distribuiscano tutte le categorie di diametro. La continuità delle chiome (da PB a TGB) é ricercata per limitare la crescita del sottobosco e lo spalcamento naturale.

-



Schema aereo di distribuzione delle diverse piante in trattamento disetaneo su ZAL (pino laricio / pino marittimo)

In questo schema ideale, le piante strutturali sono rappresentate in verde. Si tratta di GB e TGB idealmente distribuiti nel popolamento, e che saranno conservati il più a lungo possibile. Sarà l'utilizzazione di queste piante strutturanti, quando avranno raggiunto i criteri d'utilizzazione, che crerà le future buche di rinnovazione.
N.B. In un collettivo di rinnovazione coetaneiforme GB-TGB non son contabilizzate tra le piante strutturanti i GB e TGB in eccedenza.

La distribuzione in aria basimetrica tra le categorie di diametro del popolamento ideale è di circa 55% nei GB-TGB, 30-35% BM, 10-15% PB.
A titolo indicativo, l'aria basimetrica, per permettere un buon sviluppo delle pertiche in una copertura continua, dovrà aggirarsi attorno ai seguenti valori dopo il taglio.
Ogni volta che sarà possibile, sarà privilegiato il pino laricio rispetto al pino marittimo, a causa della longevità del pino laricio e del rischio di distruzione della ZAL a causa del <i>Matsucoccus feytaudi sul pino marittimo.
In modo molta teorico, dopo il taglio a termine troveremo, senza considerare le buche di rinnovazione, le seguenti caratteristiche, con diametri importanti dei TGB (a seconda della specie, della stazione, e dei criteri di utilizzazione degli alberi).

G (m^2/ha) probabile in stazioni mediamente secche e umide (MX à MH)

Specie	G		
Pino laricio	25	28	30
Pino marittimo	23	25	28

Distribuzione per classe di diametro per 23, 25, 28 e 30 m^2/ha di aria basimetrica

Categoria di Ø	% G	Ø TGB utilizzata qui	Densità /ha	G (m^2/ha)	Ø TGB utilizzata qui	Densità /ha	G (m^2/ha)	Ø TGB utilizzata qui	Densità /ha	G (m^2/ha)	Ø TGB utilizzata qui	Densità /ha	G (m^2/ha)
Per-PB	15%		143	3,5		156	3,8		175	4,2		187	4,5
BM	30%		62	6,9		68	7,5		76	8,4		81	9,0
GB-TGB	55%	65	49	12,7	75	45	13,8	80	46	15,4	90	43	16,5
Totale	100%		255	23		269	25		297	28		311	30

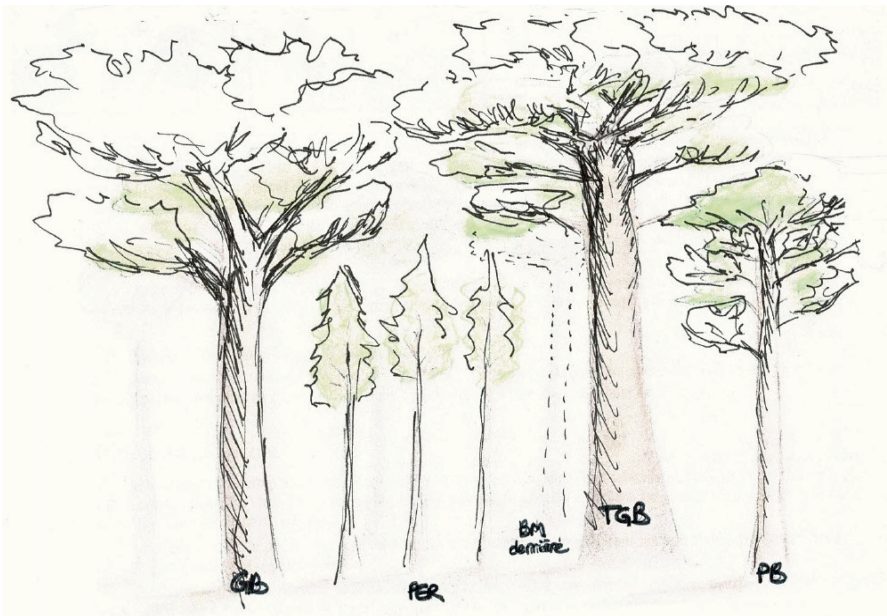
In stazione secca e molto secca, é probabile che la copertura non riesca a chiudersi. L'aria basimetrica sarà quindi simile, se non inferiore ai valori seguenti.

La continuità della copertura é ricercata ma all'interno del popolamento c'é una discontinuità verticale, creata dall'eliminazione delle piante dominate, dal sottobosco (macchia e semenzali/spessine/pertiche in eccesso) e dallo spalcamento delle piante restanti, (naturalmente o con dei lavori). Percio', per non correre il rischio di ritrovarsi senza rinnovazione, è primordiale mappare e segnalare le buche di rinnovazione.

Distribuzione per classe di diametro per 23, 25, 28 e 30 m²/ha di aria basimetrica

		Pino marittimo			Pino laricio		
Categorie di Ø	% G	Ø TGB utilizzata qui	Densità /ha	G (m²/ha)	Ø TGB utilizzata qui	Densità /ha	G (m²/ha)
Per-PB	15%		100	2,4		112	2,7
BM	30%		48	5,3		54	5,9
GB-TGB	55%	50	42	8,3	60	39	9,4
Total	100%		190	16		205	18

Questi valori di area basimetrica e di densità non sono degli obiettivi ma delle indicazioni, l'obiettivo resta la crescita libera delle piante, la continuità della copertura e la crescita delle pertiche.



Vista interna di una ZAL trattata in disetaneo, in equilibrio (cl. Tiger)
In questo esempio, solo la pertica più vigorosa arriverà all'età adulta. Si noti l'assenza dello strato basso e dei rami bassi

La rinnovazione é localizzata specificamente nelle buche (↬ vedi qui di seguito « Rinnovazione della ZAL »). Potrà essere presente anche nel popolamento distribuita in modo sporadico in funzione degli elementi che la circondano.
I popolamenti attuali non presentano una distribuzione ideale degli alberi. Nonostante questo, procedendo via via con le rotazioni dei tagli, tenderà verso il popolamento schematizzato, che dovrebbe raggiungere a termine.

Cio' che bisogna mettere in evidenza in questo tipo di trattamento é che la discontinuità verticale é l'elemento primordiale per evitare la propagazione del fuoco verso le chiome. Per questo, la distribuzione spaziale delle differenti classi di diametro, per piede d'albero o per piccoli collettivi, permette di non ragruppare nello stesso spazio tutta la vegetazione che comporta dei rami bassi (semenzali, spessine, pertiche). Inoltre se anche il fuoco dovesse arrivare alle chiome, non potrebbe propagarvisi per mancanza di strati bassi continui che permettono di alimentare la combustione. Il rispetto del numero di buche e della loro distribuzione in tutto il popolamento é quindi una garanzia di rinnovazione dellla ZAL, senza ridurne l'efficacia.

Per le ZAL a dominanza di altre specie

Il principio immaginato per le ZAL in pino laricio e pino marittimo resta valido. Tuttavia alcune prescrizioni in termini di distribuzione delle classi di diametro e delle densità finali non possono essere definite allo stato attuale delle conoscenze. Uno studio deve essere fatto per completare questa parte.

Itinerario selvicolturale per il pino laricio e il pino marittimo

I Tagli contribuiscono a rinnovare il popolamento e allo stesso tempo a migliorare lo stato sanitario, a assicurare la stabilità e la crescita degli alberi d'avvenire, e a limitare la biomassa combustibile.
Le azioni mirano a ridurre la combustibilità del popolamento (limitando il combustibile degli strati inferiori e di scala) e garantire la rinnovazione.
Questo itinerario non è presentato separando le utilizzazioni dai lavori. Ricordiamo che l'obiettivo non é quello di produrre legno. Pertanto, l'abbattimento può essere effettuato indipendentemente dalla commercializzazione del legname.

In tutti i casi, saranno rispettate le seguenti istruzioni:

- i residui di taglio saranno eliminati imperativamente (evacuazione, combustione o cippatura) e non saranno spostati oltre lo ZAL (rischio di creare un'area di combustibile molto alto);
- nessun taglio sarà effettuato durante la stagione DFCI (definita da decreto prefettizio). Durante questa stagione, nessun residuo o tronco sarà tollerato sul parterre del taglio, né tronchi nelle aree di deposito.

Rinnovazione della ZAL

Numero di buche da creare

La rinnovazione del popolamento avverrà solo in una delle seguenti tre situazioni, che saranno chiamate qui "buche di rinnovazione":

- nei coni di semenzali/spessine ben riusciti e preesistenti;
- nelle radure da rimboschire (naturalmente o artificialmente);
- nelle buche create dall'abbattimento di un TGB o GB che ha raggiunto l'età d'utlizzazione.

Se nessuno di questi tre casi è presente in un ettaro, si può creare una buca dall'abbattimento di BM o GB che non ha ancora raggiunto l'età d'utilizzazione; ➜ fare riferimento al scheda 7 per maggiori dettagli.

- Il numero di buche di rinnovazione viene calcolato secondo la seguente formula:

$$Numero\ di\ buche = \frac{\text{Numero di alberi strutturante /ha}}{\text{Età di utilizzazione}} \text{ x rotazione}$$

N.B.

- alberi strutturanti: il loro numero é definito riferendosi al popolamento ideale (vedi la tabella qui di seguito) e non rispetto allo stato attuale del popolamento;
- età di utilizzazione: ➜ riferirsi alla scheda 2;
- rotazione: si intende l'intervallo tra due passaggi successivi per istallare le buche di rinnovazione. Si tratta dei tagli nei popolamenti chiusi, o della materializzazione delle buche in giovani popolamenti
- o negli ambienti aperti;
- in caso di specie miste, fare il calcolo in funzione della specie che si vuole privilegiare.

La rotazione dei tagli per creare le buche di rinnovazione sarà fissata in funzione dell'età del popolamento (più ravvicinate nei popolamenti meno stabili) e della capacità d'evacuazione del legno (mercato del legno o possibilità di realizzare i lavori).

N.B. Spesso questi tagli saranno realizzati in contemporanea ai tagli che assicurano la stabilità del popolamento sulla ZAL.

Per il pino marittimo, tenuto conto della minaccia della cocciniglia, é meglio scegliere delle rotazioni di taglio brevi, dell'ordine di 10 anni.

La tabella seguente permette di fissare il numero di buche da creare. Dovrà essere ridefinita in funzione delle capacità della stazione e della copertura. In particolare, il numero di alberi strutturanti, fissati sulla base della distribuzione ideale delle classi di diametro, potrà leggermente variare.

Numero di buche da creare/ha sulla ZAL in funzione dell'età d'utilizzazione, della rotazione dei passaggi e del numero di probabili alberi strutturanti

Specie obiettivo	Stazione	Età d'utilizzazione	Numero di GB/TGB probabile	Numero di buche necessarie / ha					
				Rotazione : 10 anni		Rotazione : 15 anni		Rotazione : 20 anni	
				Calcolato	Arrotondato	Calcolato	Arrotondato	Calcolato	Arrotondato
Pino laricio	X	300	35	1,2	1	1,8	2	2,3	2
			45	1,5	2	2,3	2	3,0	3
	MX	280	40	1,4	1	2,1	2	2,9	3
			50	1,8	2	2,7	3	3,6	4
	M	250	40	1,6	2	2,4	2	3,2	3
			50	2,0	2	3,0	3	4,0	4
	MH, H	150	40	2,7	3	4,0	4	5,3	5
			50	3,3	3	5,0	5	6,7	7
Pino marittimo	X	120	35	2,9	3	4,4	4	5,8	6
			45	3,8	4	5,6	6	7,5	8
	MX	120	40	3,3	3	5,0	5	6,7	7
			50	4,2	4	6,3	6	8,3	8
	M	110	40	3,6	4	5,5	5	7,3	7
			50	4,5	5	6,8	7	9,1	9
	MH, H	90	40	4,4	4	6,7	7	8,9	9
			50	5,6	6	8,3	8	11,1	11

Le cellule di colore bordeaux sono da evitare: ridurre la rotazione dei tagli. Le cellule in rosso chiaro, e a maggior ragione in rosso sono da evitare: ridurre la rotazione dei tagli. Per il pino marittimo in stazione M e MH, cercare di trasformare i popolamenti rigenerando con specie più longeve (per esempio: pino laricio) o che coprono di più (per esempio: castagno, leccio, per limitare il numero d'alberi strutturanti necessari facendo diminuire allo stesso tempo la ricrescita della macchia).
In caso di difficoltà nella vendita dei tagli, potremmo allungare la durata della rotazione per trovare un acquirente, nel limite della compatibilità con il numero di buche.

Localizzazione e dimensione delle buche

Le prescrizioni seguenti riguardano l'insieme della ZAL, ad eccezione dei 5 m in bordo pista. Su questa zona é preferibile una rinnovazione diffusa. Le modalità saranno decise caso per caso dal GTP. In ogni caso, non installare le buche di rinnovazione in questa zona di 5 m.

N.B. Si tratta della distanza tra la proiezione delle chiome degli alberi diametralmente opposti (e non della distanza tra i tronchi). La taglia

Nel resto della ZAL, ogni buca avrà tra 10 e 14 m di diametro.

delle buche, necessaria alla crescita della rinnovazione, dipende dalla luce laterale, e quindi dall'esposizione, dalla posizione orografica (eventuali maschere delle montagne attorno), dalla pendenza e dall'altezza del popolamento.
Le buche saranno distribuite in modo omogeneo nell'insieme del popolamento, affinché non si sovrappongano nel corso delle rotazioni.

Tagli di rinnovazione

- Il numero di buche deve essere tassativamente fissato prima della martellata e queste devono essere distanziate tra loro.
L'utilizzazione di un TGB dominante dovrebbe essere sufficiente per creare la buca. Eventualmente se dovesse essere necessario tagliare altri alberi, si farà attenzione a non oltrepassare i 15 m di diametro per non fragilizzare la ZAL.
La conoscenza nel dettaglio della parcella da utilizzare é indispensabile. La scelta della localizzazione delle buche sarà condizionata dalla conoscenza dei tipi di collettivi di rinnovazione.
  - in un collettivo di rinnovazione coetaneo BM, PB_BM o GB_BM: approfittare per la scelta delle buche delle zone di rinnovazione già esistenti (rispettando la distanza delle buche);
  - in un collettivo di rinnovazione coetaneo TGB o GB_TGB, in assenza dei coni di rinnovazione: creare le buche dove i GB o TGB sono deperienti (rispettando la loro distanza rispetto alle altre buche);
  - nei collettivi di rinnovazione disetanei per piede d'albero: utilizzare i due principi precedenti.

- Idealmente, le buche saranno posizionate in occasione di un martellamento specifico, che sarà fatto assolutamente prima del martellamento di miglioramento (stabilità della ZAL).

Lavori sulla rinnovazione

E' importante che la rinnovazione si installi velocemente, per fare in modo che i giovani alberi siano abbastanza grandi da permettere gli interventi necessari a garantire la loro discontinuità verticale e orizzontale. Alcune tecniche possono essere consigliate per accelerare l'acquisizione della rinnovazione, come il trascinamento delle chiome durante l'utilizzazione, una leggera sarchiatura del suolo, il fuoco prescritto o la piantagione.

Scheda n° 5

Caso della rinnovazione naturale

Prima del taglio



Fase di acquisizione della rinnovazione dopo l'utilizzaione dei TGB

La rinnovazione é conservata unicamente sulla superficie delle buche (10-14 m di diametro) (fase d'acquisizione).
Appena possibile, avvantaggeremo le specie più longeve.
Per gli altri obiettivi potremmo decidere di conservare anche altre specie (la conservazione del corbezzolo é possibile ma non quella dell'erica).



Fase di qualificazione della rinnovazione

Appena la rinnovazione raggiunge i 50 cm di altezza (fase di qualificazione) si creeranno 5 cerchi di rinnovazione di 3 m di diametro, separati tra di loro da almeno 2 m senza vegetazione (vedi schema qui di seguito).
In seno a questi cerchi, gli individui più vigorosi (sprinters) si individualizzeranno naturalmente superando i loro vicini. La conservazione di vari individui nel cerchio permette di proteggerli attorniandoli e garantendone la stabilità (vento, neve).

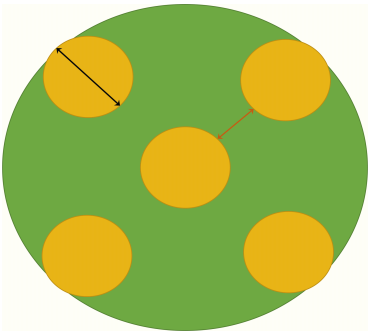


Fase di individuazione degli alberi d'avvenire

Appena gli sprinter raggiungeranno 2 m di altezza (fase di individuazione): eliminare la macchia.
Appena raggiungeranno 6 m, conservare solo 5 piante nella buca (una pianta per cerchio, il resto sarà diradato) e sramare fino a 2,5 m.



SCHEMA DELL'EVOLUZIONE DELLA RINNOVAZIONE NEL TEMPO IN UN TRATTAMENTO DISETANEO SU ZAL: CASO GENERALE



Vista aerea della ripartizione dei cerchi di rinnovazione (in giallo) nella buca (in verde)
Diametro dei cerchi di 3 m. Distanza tra i cerchi di minimo 2 m
L'albero derivante dal cerchio centrale é destinato a diventare l'albero strutturante. Consevarne cinque permette di gararntire una rinnovazione vivace.

- **E' indispensabile materializzare i cerchi prima di tutti gli interventi e fino a che gli individui raggiungano 5-6 m**, per evitare che la rinnovazione sia distrutta durante un'operazione di decespugliamento della ZAL.
  In caso di forte ricrescita della macchia: i cerchi potranno essere ridefiniti prima dell'acquisizione della rinnovazione. Il decespugliamento tra i cerchi di una buca eviterà di creare un effetto di massa del combustibile.
  In caso di rischio di schianti da neve, si potrà procedere con vari passaggi per far individualizzare gli individui del cerchio, non appena questi raggiungeranno 6 m.
  La sramatura deve essere realizzata senza colate di resina sul tronco, idealmente intervenendo fuori dalla stagione vegetativa, o a difetto, lasciando dei monconi.
  Nei settori frequentati dagli animali, le latifoglie potranno essere protette individualmente o grazie a una recinzione attorno al cerchio.

- Caso della rinnovazione artificiale
  Cinque piante saranno piantate nella buca con lo stesso schema di ripartizione dei cerchi, la pianta centrale sarà in teoria quella d'avvenire. Queste piante saranno segnalate per evitare che siano distrutte durante le operazioni di decespugliamento della ZAL.
  Le latifoglie potranno essere munite di una protezione individuale nei settori frequentati dagli animali.

Scheda n° 5

Stabilità della ZAL

Tagli

I tagli permetteranno di migliorare lo stato sanitario e la stabilità del popolamento, riducendo allo stesso tempo il combustibile e rendendo a termine il popolamento disetaneo.

Attenzione: non ricerchiamo l'irregolarizzazione delle classi di diametro, ma quella della classi d'età per assicurare nel tempo la presenza di alberi adulti. In un popolamento della stessa étà ma con categorie di diametro differenti, favoriremo gli alberi più valorosi, e quindi i dominanti.

Le piante saranno utilizzate in priorità:

- se presentano il rischio di caduta sulla pista;
- se sono deperienti o dominate;
- se disturbano un PB o una pertica ben portante, nel limite del 15% auspicato;
- se disturbano un TGB, GB o BM ben portante, si favoriranno le età meno rappresentate (é ricercata la crescita libera delle chiome).

Non aprire troppo le chiome per limitare il ricaccio degli arbusti e favorire la potatura naturale. In effetti non si provvederà necessariamente alla sramatura tramite lavori, bisogna quindi evitare la presenza di rami bassi vivi. A parte il caso in cui siano carichi di aghi, i rami bassi morti non creano problemi perché in assenza di sottobosco non contribuiscono alla propagazione del fuoco.

Nel caso di popolamenti densi, é necessario ridurre il numero di piante, *come minimo* per garantire la visibilità sulla ZAL e accrescere il sentimento di sicurezza del personale di lotta antincendio. Lo stato degli alberi rispetto alla loro stabilità (in particolare il rapporto H/D[1]) puo' condurre a procedere per vari passaggi successivi per evitare il rischio di schianti.

Se questi criteri sono rispettati, gli altri criteri potranno intervenire nella scelta dellle piante da tagliare in funzione del contesto della ZAL : possibile vendita del legname (specie, qualità del legno...), ambiente (specie, conformazione, micro-habitat...), paesaggio (estetica del portamento e della chioma, specie...), etc.

Lavori

Al di fuori delle rotazioni dei tagli previste, lavori di eliminazione degli alberi deperienti o pericolosi possono essere proposti in una banda situata nei due lati della pista, su una larghezza uguale all'altezza del popolamento.

[1] Ricorda:
Per un albero: f = H/D; H e D sono l'altezza totale (in m) e il diametro a 1,3 m (in cm) dell'albero.
Per un popolamento: F = H/D ou H0/D0; H t D sono l'altezza totale e il diametro dell'albero con l'area basimetrica media del popolamento; H0 e D0 sono rispettivamente l'altezza dominante e il diametro medio degli alberi dominanti, sempre espressi rispettivamente in m e cm.
Per i popolamenti di conifere, é comunemente ammesso che un fattore inferiore a 70-80 caratterizzi un popolamento resistente a rischi di schianto importanti; un fattore uguale o superiore a 100 caratterizza un popolamento molto fragile da questo punto di vista; ogni decespugliamento diventa praticamente impossibile e bisognerà quindi pensare al taglio raso. Per un coefficiente compreso tra 80 e 100 si potranno fare dei diradamenti deboli (20% di piante al massimo).

In caso di cattiva vendita dei tagli, le utilizzazioni degli alberi e il trattamento dei residui di taglio saranno realizzate come lavori, nei limiti di tempo tali da permettere di conservare la funzionalità della ZAL.

Trattamento del combustibile di superficie e di scala (decespugliamento)

Gli strati bassi e di scala saranno limitati. Sarà quindi eliminato tutto il sottobosco (macchia e rinnovazione), ad eccezione dei semenzali, spessine e pertiche materializzate e delle buche di rigenerazione. In alcune situazioni, si eliminerà la lettiera.
La rotazione dell'intervento sarà adattata alla ricrescita della macchia.

Metodo di martellata per il pino laricio e il pino marittimo

➥ Vedere scheda 6 « Modus operandi del martellamento sulla ZAL in trattamento disetaneo per piede d'albero ».

Monitoraggio

Bisognerà realizzare e aggiornare con gli anni di realizzazione dei tagli, una cartografia precisa delle buche, per poter intervenire quando la rinnovazione non arriva.
Il gestore farà una visita selvicolturale della ZAL ogni anno per verificare lo stato generale della rigenerazione e lo stato sanitario degli alberi.
In caso di deperimento degli alberi, sarà immediatamente realizzato un intervento al di fuori dell'itinerario selvicolturale descritto. Infatti é imprescindibile che i servizi di lotta siano sempre in sicurezza sulla ZAL.
Nel caso in cui la rinnovazione sia insufficiente si deve prevedere di arricchire per piantagione.
La frequanza d'intervento per l'eliminazione della macchia sarà definita dal gestore in accordo con il GTP/GTT locale, in funzione della ricrescita.

Creazione della ZAL per il pino laricio e il pino marittimo

I lavori di creazione della ZAL dovranno permettere di avvicinarsi il più possibile al popolamento teorico, scegliendo gli alberi da conservare secondo i criteri descritti qui sopra.
Visto che le ZAL sono create da un popolamento esistente, sarebbe un peccato non approfittare della rinnovazione presente. Per tale ragione , se la rigenerzione non é realizzata in gestione diretta, é necessario procedere per tappe, con prescrizioni chiare.
Non esitare a conservare delle specie diverse in ogni classe di diametro per ottenere la distribuzione desiderata, tanto più se sono longeve.

Tappa ❶
Il gestore definisce e realizza le buche. In caso di troppo forte densità della macchia, le definisce su una mappa prima di passare alla tappa seguente. In seguito le materializza sul terreno.

Tappa ❷
Al di fuori delle buche materializzate, sono realizzati dei lavori di decespugliamento e di eliminazione di tutte le piante inferiori a 10 cm di diametro. Attenzione, nei popolamenti regolarizzati GB/TGB o GB/BM, prevedere di lasciare qualche semenzale-spessina della specie obiettivo in collettivi, distribuiti su tutto il popolamento.

Tappa ❸
Il gestore martella seguendo le prescrizioni ➙ della scheda 6.

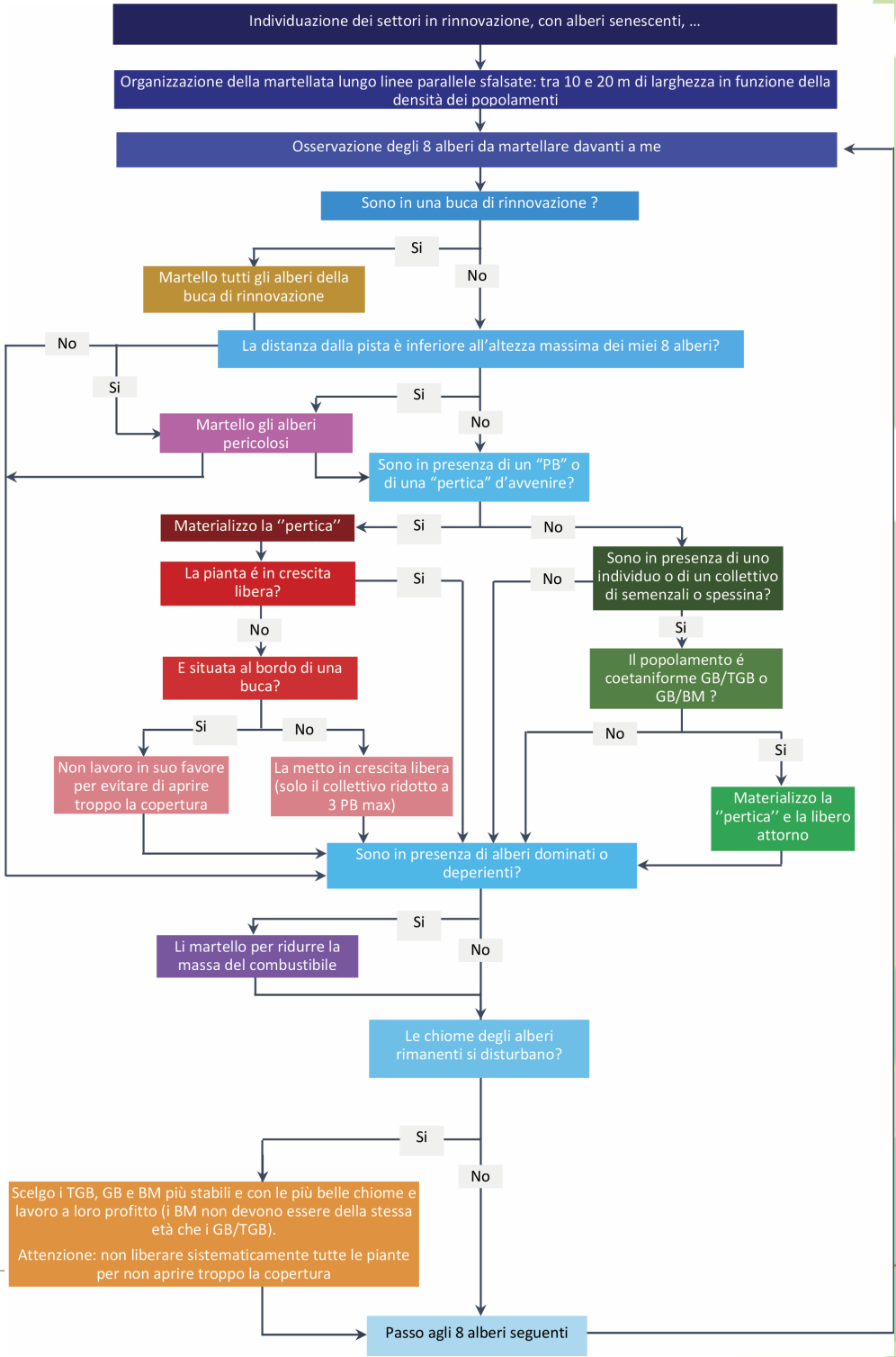
MODUS OPERANDI PER IL MARTELLAMENTO DELLA ZAL

NEL TRATTAMENTO DISETANEO PER PIEDE D'ALBERO PER IL PINO LARICIO E IL PINO MARITTIMO

Scheda n° 6

SCHEDA REALIZZATA IN CONCERTAZIONE CON SÉBASTIEN LEBRE, UT NIOLU AITONE, ONF CORSE

NB: Questo modo operativo si usa quando le buche di rinnovazione sono state precedentemente-realizzate.



Questo itinerario riguarda le ZAL costituite da popolamenti che non corrispondono ai popolamenti ideali ricercati.
Queste previsioni sono stabilite per superfici importanti di popolamenti su ZAL. Per le piccole superfici (< 100 m lungo la pista), il rischio di perdita di funzionalità della ZAL é limitato e quindi si puo' applicare l'itinerario selvicolturale normale.
Questa scheda fa riferimento alla ➙ scheda 4 e alla scheda 5.

ZAL costituita da un popolamento giovane

Popolamento composto da giovani adulti (perticaie o giovani fustaie)

E' possibile recuperare i due tipi di trattamento:

Trattamenti coetanei a buche

Seguire l'itinerario selvicolturale del trattamento coetaneo a buche applicando le seguenti disposizioni: raggruppare in modo transitorio i primi tagli nel modo seguente. Appena possibile ritornare allo schema iniziale.
L'intervallo di tempo tra i tagli di rinnovazione é quindi raddoppiato. Per le specie con un'età di utilizzazione elevata, evitare la modalità ❷.

Periodo tra i tagli di rinnovazione in funzione dell'età di utilizzazione in caso di raggruppamenti per le ZAL costituite da giovani popolamenti (evitare cellule bordeaux)

Età d'utilizzazione scelta	Periodo tra i tagli (anni)	
	Modalità ❶	Modalità ❷
80	10	20
100	12-13	25
110	14	28
120	15	30
150	18-19	37
200	25	50
250	31	62
280	35	70
300	37-38	75

Trattamento disetaneo per piede d'albero

Seguire l'itinerario descritto qui di seguito per i popolamenti costituiti da semenzai e spessine. A scelta:

- opzione 1: Assistere la rinnovazione naturale di volta in volta (cominciando dalla fase ❸);
- opzione 2: Aspettare l'affermazione di un popolamento.

Popolamento costituito da semenzali-spessine

Poiché il popolamento é giovane, bisogna aspettare la definizione dei candidati da portare allo stadio adulto degli alberi adulti, per poter scegliere il tipo di trattamento in un secondo tempo. In effetti interventi per irregolarizzare la struttura avranno poco senso sia alla scala dell'albero (trattamento disetaneo) che della foresta (trattamento coetaneo) poiché la differenza d'età tra la rinnovazione che verrebbe ottenuta e il resto del popolamento sarebbe debole.
Tre opzioni sono possibili. In ogni caso, l'infrastruttura non sarà subito operativa; durante questo periodo, le operazioni di decespugliamento potranno essere sospese.

Opzione 1: Assistere la rinnovazione naturale via via che si sviluppa

In un primo tempo e qualunque sia il tipo di trattamento desiderato: seguire l'itinerario selvicolturale del trattamento coetaneo dalla fase ❶ alla ❹ per tutte le superfici della ZAL.
Attenzione tuttavia, l'infrastruttura non sarà operativa che a partire della fase ❹.

Opzione 2: Aspettare l'affermazione del popolamento

Una volta che le piante hanno un diametro tra i 5 i 10 cm, realizzare un fuoco prescritto secondo il suo itinerario per i trattamenti coetanei.
Completare eventualmente con uno o più decespugliamenti per ridurre la densità a 200/piante/ha.
Una potatura potrà essere necessaria.

Opzione 3: Piantare

Piantare a 5 m di distanziamento e seguire l'itinerario selvicolturale coetaneo (modalità rinnovazione artificiale).

ZAL costituita da un popolamento adulto

Si tratta di un popolamento che per il pino laricio puo' avere fino a 80-120 anni; per il pino marittimo da 30 a 50 anni.
In questa configurazione é possibile realizzare due tipi di trattamenti.

Per andare verso un trattamento coetaneo a buche

- Seguire l'itinerario di riferimento, creando i collettivi di rinnovazione nei posti del disegno teorico. Cio' significherà l'utilizzazione nel collettivo di rinnovazione di alberi molto più giovani della loro età d'utilizzazione.
Cosi il pino laricio la cui-età di utilizzazione é stata fissata a 250 anni, potrà dover essere tagliato all'interno dei bouquets d'alberi che hanno appena 60-70 anni !

Per andare verso un trattamento disetaneo per piede d'albero

- Seguire l'itinerario di riferimento, creando le buche sui posti teorici. In assenza di GB/TGB da utilizzare, per creare le buche si dovranno utilizzare gli alberi più giovani (BM).
Cosi, potrebbe essere necessario utilizzare degli alberi prima dell'età di utilizzazione, a titolo di esempio: il pino laricio con età di utilizzazione di 250 anni, potrebbe essere utilizzato a soli 125-150 anni.Il il pino marittimo con età di utilizzazione di 100 anni, potrebbe dover essere utilizzato a soli 60 anni.

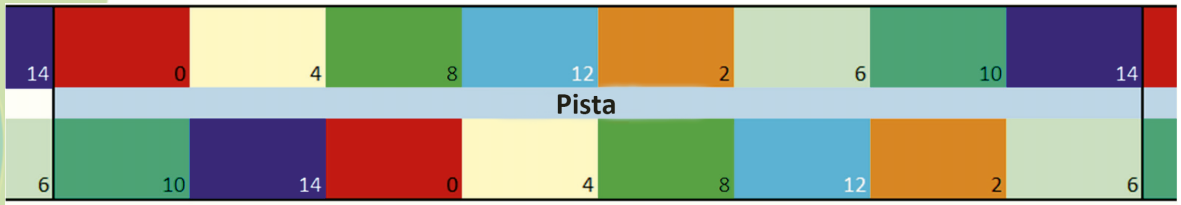
ZAL costituite da un popolamento invecchiato (ma non sull'orlo del collasso)

Per andare verso un trattamento coetaneo a buche

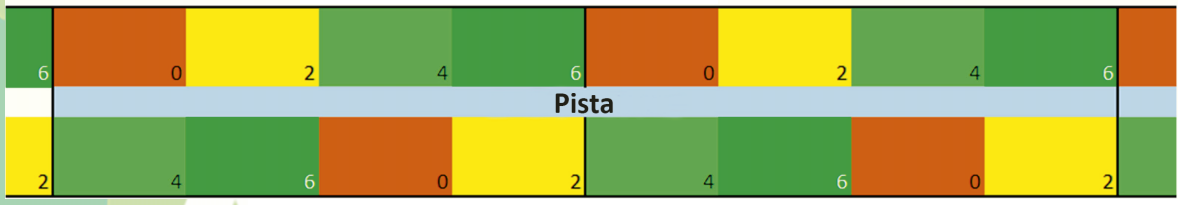
Seguire l'itinerario selvicolturale del trattamento coetaneo a buche applicando le prescrizioni seguenti:

- raggruppare in modo transitorio i primi tagli nel modo seguente. Appena possibile rivenire allo schema iniziale;

Modalità ❶



Modalità ❷



- applicare una frequenza dei tagli corrispondente alla modalità normale;

Periodo tra i tagli di rinnovazione in funzione dell'età d'utilizzazione in caso di ragruppamenti per la ZAL costituite da popolamenti invecchiati (evitare cellule bordeaux)

Età d'utilizzazione scelta	Periodo trai tagli (anni)	
	Modalità ❶	Modalità ❷
80	5	10
100	6	12-13
110	7	14
120	7-8	15
150	9	18-19
200	12-13	**25**
250	15-16	**31**
280	17-18	**35**
300	19	**37-38**

Se possibile– imperativamente per le specie ad età d'utilizzazione elevata –, non scegliere la modalità ❷, per poter aggiustare regolarmente gli interventi sulla ZAL.

- **lavorare attivamente nei giovani popolamenti** (monitoraggio annuale imperativo e nessun ritardo dei lavori tollerato).

N.B. La ZAL rischia di non essere operativa per molti anni e su grandi porzioni di essa, a causa della possibile giustapposizione di giovani popolamenti. In questi casi, puo' essere studiata l'opzione di ridurre di numero i nuclei di rinnovazione.

Per andare verso un trattamento disetaneo per piede d'albero

- Seguire l'itinerario selvicolturale del trattamento disetaneo per piede d'albero scegliendo i tempi di rotazione più bassi e aumentando il numero di GB/TGB da utilizzare e lavorare attivamente nel cerchio di rinnovazione (monitoraggio annuale e nessun ritardo tollerato nei lavori).

ZAL costituita da un popolamento invecchiato (al limite del collasso)

Caso dei popolamenti molto vecchi, la cui durata di vita (durata prima del deperimento degli alberi che costituiscono il popolamento) é inferiore à 10-20 anni.
Ragioniamo qui in termini di età degli alberi e non di diametro. Diffidare delle relazioni diametro/età, che possono indurre in errore. L'ideale é di osservare lo stato sanitario degli individui e di procedere

- al prelevamento di carotine.

Prescrizioni legate a questo tipo di popolamento

In alcuni casi é troppo tardi per avere un popolamento ideale. In effetti la necessità di avere un'infrastruttura funzionale impone di non trattare superfici troppo importanti nello stesso tempo. Ora, la durata di sopravvivenza molto bassa non permette di distanziare gli interventi nel tempo. In trattamento coetaneo, bisognerebbe rigenerare (tagli rasi e regenerazione) delle superfici quasi contigue che non rispettano le distanze di sicurezza per garantire la protezione del personale di lotta sull'infrastruttura (i giovani popolamenti creano un rischio di infiammazione).

Cosi, l'infrastruttura non sarebbe più operativa durante vari anni.
Potrebbe essere fatta la scelta d'intervenire su una sola parte dell'infrastruttura ma si presenta un duplice inconveniente in termini di operatività dell'infrastruttura:

- in un primo tempo si ha la giustapposizione dei bouquets di semenzali (derivanti dalla regenerazione da taglio) e dei popolamenti deperienti (nei settori di non intervento), entrambi poco operativi;
- dopo qualche anno, i bouquets di pertiche (derivanti dalla regenerazione da taglio) si giustappongono ai giovani popolamenti (allo stadio di semenzali) derivanti dal crollo del popolamento.

Se si vuole conservare un'infrastruttura alberata, si deve andare necessariamente e gradualmente verso la struttura disetanea, tenendo conto contestualmente del tempo restante prima del crollo, della stabilità delle piante (rapporto H/D e resistenza al vento) e dei bisogni di luce di ogni specie per poter rigenerare. Per fortuna bastano poche piante per assicurare la rinnovazione del popolamento.
Le esperienze realizzate recentemente su varie ZAL in pino marittimo hanno permesso di constatare che l'indicazione di salvaguardare alcuni semenzali durante il decespugliamento potrebbe essere seguita in interservizio e che la presenza di piccoli collettivi di giovani piante sembra compatibile con la funzionalità dell'infrastruttura e per di più accettata dai servizi di lotta.

Principio scelto

Il principio scelto é di **iniziare la rinnovazione sull'insieme della ZAL in tempi brevi**, idealmente identica alla durata di sopravvivenza del popolamento. Questa rinnovazione si farà per buche distribuite nei segmenti, disposte in tal modo da sperare che la ZAL resti operativa.
Si puo' pensare che, se globalmente la durata di vita del popolamento é molto breve, certi individui potranno vivere più a lungo. Sono loro che permetteranno di mantenere un coperto alberato, anche diffuso, in attesa dell'individuazione della rinnovazione.
La disetaneità, garanzia di conservazione del livello di copertura arborea costante sull'infrastruttura, si farà in un secondo tempo, con la distribuzione nel tempo dell'utilizzazione di questi alberi e eventualmente con la rinnovazione di alcune piante tagliate precocemente (all'età adulta e non vecchia). La mescolanza con altre specie faciliterà ugualmente la disetaneità.
Se il crollo della ZAL interviene rapidamente, é possibile che durante

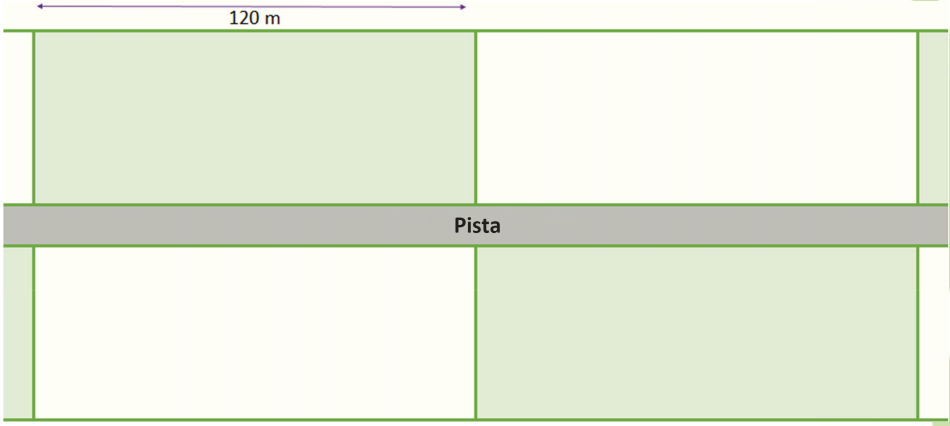
qualche anno, la ZAL non presenti un numero sufficiente di alberi adulti per beneficiare dei vantaggi di uno stato alberato. Si inizierebbe quindi una corsa contro il tempo senza alcuna garanzia di successo.

Itinerari selvicolturali

La rinnovazione del popolamento si farà in due modi complementari:
- in modo intensivo, nelle buche create all'interno del segmento e impiantate in modo sistematico;
- in modo diffuso nel popolamento invecchiato.

Fase ❶: Istallazione dello schema

Si tratta d'installare una scacchiera di 120 m di lato su tutta la profondità della ZAL, ai due lati della pista. Le « caselle» sfalsate della scacchiera sono gestite insieme.



Principio d'installazione dello schema per la gestione di una ZAL costituita da un popolamento invecchiato (al bordo del crollo)

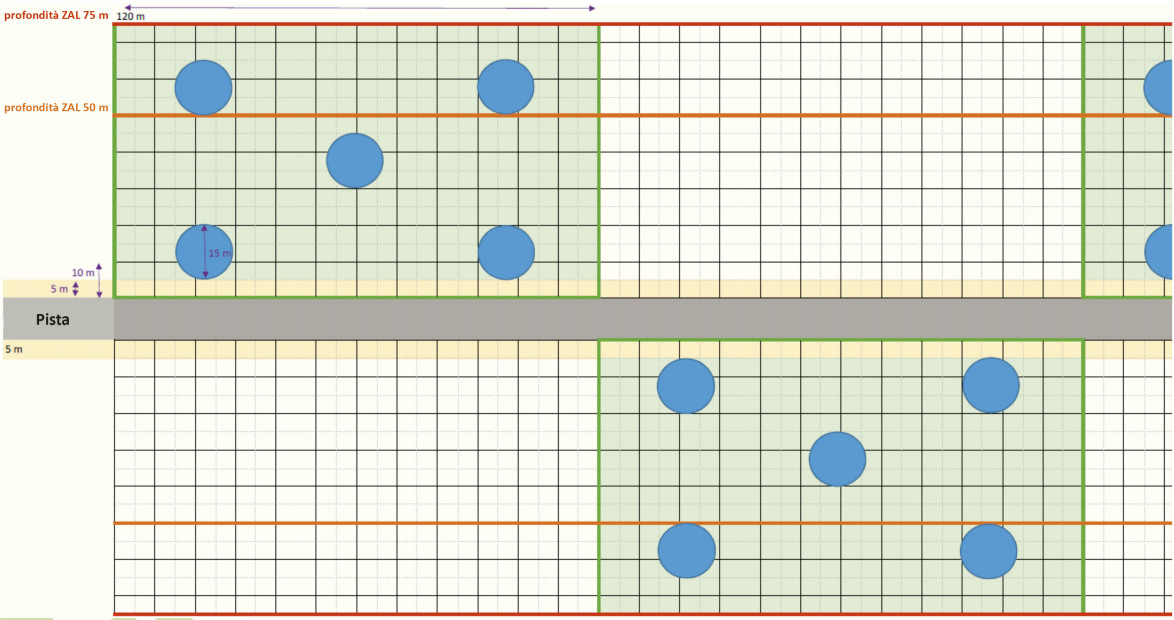
Fase ❷: 1mo passaggio al taglio

Creazione delle buche di rinnovazione nella caselle sfalsate

In tutte le caselle sfalsate (in verde sullo schema precedente) dell'insieme della ZAL (o della porzione di ZAL interessata), saranno create **il più rapidamente possibile** con martellamento e utilizzazione degli alberi, delle buche di 15 m di diametro. Le buche saranno distanti tra loro minimo 30m (cio' che conduce a una distanza tra centro e centro minimo di 45 m).

Nei 5 m attorno alla pista della ZAL non sarà posizionata nessuna buca.

Le buche saranno distribuite su tutta la profondità della ZAL.



Schema d'impiantazione delle buche sulla ZAL costituita da un popolamento invecchiato al bordo del crollo
La zona di 5 m contigua alla pista nella quale le buche non devono essere posizionate é rappresentata in giallo. I dischi blu corrispondono alle buche da martellare.

Nelle curve, aggiustare il numero di buche rispettando la distanza minima di 30 m.
Le buche saranno imperativamente materializzate per garantire la conservazione della rinnovazione all'interno durante le operazioni di decespugliamento.

Utilizzazione degli alberi deperienti su tutta la ZAL

Saranno utilizzati, al di fuori delle buche, solo gli alberi che presentano dei segni chiari di deperimento durante i tagli di rinnovazione. In effetti, non c'é nessun interesse a liberare degli alberi troppo vecchi.

Fase ❸: Lavori di rinnovazione

Seguire gli itinerari selvicolturali del trattamento disetaneo per piede d'albero per la rinnovazione naturale e artificiale.
In questa fase, é **fondamentale , durante la manutenzione della ZAL**, dare le prescrizioni seguenti:

- non intervenire nelle buche;
- fuori dalle buche:
  - conservare i semenzali nel numero di un semenzale circa ogni 7 – 10m, per assicurare la rinnovazione diffusa. Il gestore seguirà questi lavori scrupolosamente (eventualmente con una materia-

lizzazione delle piante da conservare);
- conservare, quando possibile, specie diverse poco combustibili, tanto più se sono longeve.

Il monitoraggio della regenerazione sarà realizzato ogni anno, per valutare se le prescrizioni date per il decespugliamento e il taglio delle buche sono effettivamente sufficienti nei diversi contesti (in particolare per quel che riguarda l'orientamento e il confinamento).
Nel caso non si ottenga una regenerazione auspicata, potrà essere praticato un incremento di interventi supplementari. Il fuoco prescritto potrà essere utilizzato in alcuni casi per stimolare la rinnovazione.
Una collaborazione é necessaria tra servizi che gestiscono la foresta e quelli che garantiscono la manutenzione della ZAL.

Fase ❹: 2DO passaggio al taglio e ai lavori

Appena la rinnovazione avrà raggiunto 6-8 m, se ancora possibile, ripetere la fase ❷ e ❸ sulle altre caselle della scacchiera (in bianco sullo schema).

Fase ❺: 2DA rotazione del taglio

Appena la rinnovazione nelle caselle bianche (derivate dalla fase ❹) avrà raggiunto 6-8 m, ripassare nelle caselle verdi per istallare delle nuove buche di rinnovazione. Queste saranno istallate tra le buche iniziali.

In caso di crollo totale della ZAL prima dell'affermazione del nuovo popolamento

Riportarsi all'itinerario di recupero della ZAL costituita da un popolamento giovane (↩ all'inizio di questa scheda).

Queste prescrizioni saranno migliorate con la definizione per la Corsica dei tipi di vulnerabilità accettabili (per analogia, tipi C nella tipologia dei Catalani).

Lavori necessari

Eliminazione del sottobosco arbustivo

Il sottobosco arbustivo sarà eliminato stando attenti, in certi contesti, a preservare le latifoglie. In ogni caso, le piante anche giovani, delle specie delle ripisilve saranno conservate.

- In questa operazione, bisognerà fare attenzione a conservare la rinnovazione conformemente all'itinerario tecnico scelto (↬ vedi scheda 4 e scheda 5).

Insediamento della rinnovazione

Bisogna riflettere sulla rinnovazione della ZAL sin dalla sua creazione, per assicurare la sua perennità. Cio' implica l'applicazione della selvicoltura su tutte le ZAL alberate.

Per le modalità a seconda dell'itinerario selvicolturale scelto e lo stato del popolamento, ↬ vedi scheda 4, scheda 5 e scheda 6.

Riduzione della densità delle piante con diametro inferiore a Ø 20 cm

- Questa consegna deve tener conto del tipo di trattamento e dello stato del popolamento (età per il trattamento coetaneo o distribuzione in classi di diametro per il trattamento disetaneo).

Attenzione: una parte di queste piante possono essere utilizzate come rinnovazione in funzione della loro posizione. Per le modalità a seconda dell'itinerario selvicolturale scelto e dello stato del popolamento, ↬ vedi scheda 4, scheda 5 e scheda 6.

Eventualmente prendere in considerazione gli aspetti ambientali e paesaggistici (scelta delle specie, impatto paesaggistico).

Riduzione della densità degli alberi

Questa prescrizione deve imperativamente conformarsi ai tipi di trattamenti scelti. Vedi per le modalità ➜ la parte "Creazione della ZAL" dela scheda 4 e dela scheda 5.
In assenza dei tipi di popolamenti definiti per la Corsica sulla ZAL, la densità sarà decisa di volta in volta per il GTP.
In ogni caso, alcuni adattamenti potranno essere fatti sul territorio per garantire la funzionalità dell'infrastruttura, assicurare la visibilità e aumentare il sentimento di sicurezza.

Potatura

Alberi da potare a 2.5 m, da adottare per i giovani alberi in funzione della loro altezza (30% della loro altezza totale per le latifoglie 50% per le conifere).
La potatura deve essere realizzata senza colate di resina sul tronco, o intervenendo fuori della stagione di vegetazione, o lasciando dei monconi.

Punti d'acqua

L'istallazione dei punti d'acqua potrà esigere l'abbattimento degli alberi. Nei punti di acqua HBE (accessibili agli elicotteri), gli alberi saranno abbattuti su minimo 15 m attorno al punto d'acqua HBE, gli alberi saranno abbattuti nei 15 m minimo intorno alla zona di aspirazione; la distanza di ripulitura sarà definita caso per caso con i piloti di elicottero PPFENI 2013).

Organizzazione dei lavori

Puo' essere preferibile realizzare i lavori in varie tranches per permettere degli aggiustamenti in questa fase in cui l'intervento degli esperti sul terreno é ancora molto importante.

Considerazione dei rischi sanitari

Matsucoccus feytaudi

Matsucoccus feytaudi non provoca una mortalità diretta dei pini. L'emissione di resine é propizia alla colonizzazione del tronco della *Dioryctria sylvestrella*. L'indebolimento degli alberi dovuta alla pollulazione della cocciniglia sul tronco, associato agli episodi di siccità, é favorevole agli attacchi di parassiti cambiofagi: (*Pissodes notatus*) e (*Tomicus destruens*) che conducono alla mortalità del pino.

- I danni sono visibili sugli alberi tra i 5 e i 7 anni dopo l'installazione della cocciniglia nel popolamento. Deperimenti massivi possono apparire in un secondo tempo in funzione delle condizioni climatiche e degli attacchi d'insetti cambiofagi (Boutte et al. 2017). La proporzione di alberi toccati é molto forte (più dell' 80%).
Sulla ZAL, una tale infestazione sarebbe problematica poiché la sicurezza del personale di lotta potrebbe essere garantita solo eliminando gli alberi infestati.
Considerando l'avanzamento di questo parassita in Corsica, é opportuno anticiparlo prendendo misure appropriate per garantire il vigore degli alberi (disposizioni di diradamenti, miscuglio di specie) o per sostituzione di specie.
Se il pino marittimo é confermato come essenza dominante delle ZAL, la scelta degli alberi da conservare nella fase di riduzione della densità (sfolli e diradamenti) deve imperativamente tener conto delle consegne date dall'INRAE (vedi misure selvicolturali per lottare contro il rischio legato a *Matsucoccus*, ONF in corso di redazione).
-

Scolitidi

E' indispensabile il rispetto delle prescrizioni particolari per evitare l'invasione degli scolitidi. Vedi la fiche technique scolyte (Banchi & Chavenon 2017). In particolare:

- lavori realizzati da ottobre e dicembre: Ø > 20: pezzature di 0,5 m o decortica con 2 bande; Ø 10-15: pezzature di 1 m;
- lavori realizzati da gennaio a marzo o successivamente: eliminazione sistematica e via via che sono prodotti di tutti i residui di taglio (cippatura o abbrucciamento);
- da marzo a settembre: divieto di stoccare i tronchi per una durata

superiore a 1 mese;
- a partire da aprile (e fino all'estate): evitare la realizzazione del fuoco prescritto.

Sono realizzati degli esperimenti di fuoco prescritto per eliminare dei residui attaccati dagli scolitidi.

Considerazione sull'ambiente

Sebbene nessun albero morto o deperiente sia normalmente tollerato a una distanza dal battistrada inferiore all'altezza dell'albero, in casi molto particolari (nido di sitelle, albero gîte dei chireopteri, ecc.), alcuni possono tuttavia essere conservati, solo se, dopo l'analisi, viene eliminato il loro potenziale pericolo per i servizi di lotta (caduta, *Effetto torching*... evitare quindi alberi deperienti, cavi o con colate di resina). D'altra parte, gli alberi situati oltre questa distanza possono essere conservati, in numero compatibile con i requisiti della struttura in termini di infiammabilità e combustibilità.
Per gli stessi motivi, gli alberi biologici, sentinella e deperienti saranno designati come alberi che non rappresentano un pericolo per i servizi di lotta. Le soglie fissate nella DiA degli alberi bio possono essere ridotte per mantenere la funzionalità della struttura.
Durante i lavori di decespugliamento, evitare periodi critici per le specie: evitare il periodo epigeo delle piante protette, evitare la primavera in caso di presenza della tartaruga di Hermann [1], soprattutto per lavori realizzati con mezzi meccanici.
Se viene utilizzato il fuoco prescritto, le prescrizioni ambientali vengono studiate con l'Unità ambiente dell'ONF, il conservatorio botanico (flora) o l'ONCFS (fauna). Possono essere fornite diverse risposte tecniche (elenco non esaustivo):
- scelta della stagione di realizzazione dei fuochi: evitare i periodi di riproduzione e di ammortamento del muflone, evitare i periodi critici in caso di presenza di alberi ospiti del pipistrello [2], evitare la primavera in caso di presenza della tartaruga di Hermann, evitare il periodo con forma epigea di piante protette;
- conservazione ed esclusione di determinate aree (non bruciare vicino a un nido o intorno ad esso, o entro 10 m da fiumi e torrenti; astenersi dal bruciare in presenza di un singolo habitat o di una specie protetta...);
- Protezione attiva di candele e delle latifoglie (in tutto o in parte, da modulare caso per caso).

[1] Vedi i requisiti ambientali dell'ONF Corsica per le modalità.

[2] Vedi la scheda « Chauves-souris: Que faire en présence d'un arbre-gîte ? » (ONF 2017).

Nei siti Natura 2000, queste istruzioni saranno fortemente incoraggiate, al fine di ridurre l'impatto della realizzazione dell'infrastruttura sugli habitat e sulle specie. Tuttavia, va sottolineato che lo ZAL contribuisce attivamente ad evitare lo sviluppo di un incendio sull'intero ecosistema forestale, il principale fattore di distruzione di habitat e specie in Corsica.

Considerazione sul paesaggio: paesaggio in visione interna (legato alla frequentazione) e paesaggio in visione esterna

➥ vedi la scheda 10.

Considerazione sugli aspetti legati alla pastorizia

La sinergia tra protezione dagli incendi boschivi e pastorizia può essere una risorsa per mantenere le strutture DFCI, e in particolare ZAL e CCA. Infatti, anche sulle ZAL alberate, l'assenza di sottobosco consente lo sviluppo di vegetazione erbacea. Un nuovo approccio è anche proposto dalla Collettività di Corsica per sviluppare questa complementarietà. A priori, tutte le specie animali sono adatte, purché non danneggino gli alberi o la rinnovazione. L'opportunità è quindi piuttosto legata alle capacità di carico della fauna domestica.

Tuttavia, alcuni punti devono essere inclusi nei contratti tra l'agricoltore e il proprietario del terreno:

- La pastorizia deve integrare la conservazione della rinnovazione;
- le recinzioni sono incompatibili con la lotta; sono quindi proscritte sulla ZAL, ma possono essere autorizzate sulle CCA.

Considerazione sugli aspetti legati alla produzione del legno

La selvicoltura su ZAL richiede martellatura, taglio e lavori specifici che non ottimizzano la funzione di produzione del legno. La funzione

economica della ZAL non è il motore principale e molto spesso il bilancio finanziario degli interventi forestali è negativo, anche quando le ZAL si trovano in bordo strada, in particolare a causa delle prescrizioni legate all'eliminazione dei residui di taglio. Tuttavia, è possibile valorizzare alcuni tronchi, in modo da poter vendere i tagli, piuttosto che pagare per il loro smaltimento. Questi suggerimenti sono particolarmente validi nelle buone stazioni:

- tra gli alberi da preservare sulla ZAL, quando possibile (cioè compatibili con il percorso forestale scelto), scegliere quelli con le migliori qualità tecnologiche. Molto spesso, per i larici e i pini marittimi, gli alberi di qualità A e B hanno tronchi potati su diversi metri e quindi partecipano alla discontinuità verticale;
- tra gli alberi da tenere sulla ZAL, quando possibile (cioè compatibili con il percorso selvicolturale scelto), scegliere le specie più commerciabili;
- praticare la potatura senza lasciare monconi, intervenendo fuori dalla stagione vegetativa: potatura in autunno per il pino laricio;
- Se si utilizza il fuoco prescritto, limitare l'altezza di annerimento sul tronco di individui di qualità.

Le raccomandazioni qui formulate consentono di ridurre l'impatto della costruzione di strutture DFCI sul paesaggio. Nelle aree visibili, e *a maggior* ragione nei siti classificati o protetti, queste istruzioni saranno fortemente raccomandate. Tuttavia, a meno che l'obiettivo principale del settore in cui ha sede il DFCI non sia la valorizzazione o la conservazione del paesaggio, tali istruzioni devono essere in linea con le prescrizioni relative alla struttura del DFCI. In effetti, si ricorda che queste indicazioni aiutano a evitare lo sviluppo di un incendio sull'intero ecosistema forestale, il fattore principale nella distruzione del paesaggio in Corsica.

Nozioni di paesaggio e punti di vigilanza

Paesaggio da visione esterna

È la visione di un sito da un punto di vista esterno ad esso. L'occhio dell'osservatore abbraccia il panorama nel suo insieme. Per i paesaggi forestali, l'elemento chiave da considerare è l'insieme delle chiome. Per evitare danni al paesaggio nella visione esterna, è necessario preservare l'insieme della sua continuità, forma e colore.
Per sapere come intervenire, è importante sapere che tipo di paesaggio viene considerato. Ci riferiremo alla tipologia dei paesaggi forestali della Corsica (Desurmont 2003).
Ad esempio, per i paesaggi con copertura continua, qualsiasi modifica (apertura, differenza nei colori, differenza nelle forme delle chiome) attirerà l'occhio dell'osservatore e se non è collegata a una componente che sembra naturale, influenzerà l'armonia del luogo. Si noti che il ragionamento è diverso nel caso di un mosaico di paesaggi, dove i cambiamenti nella chioma, come le aperture, sono invisibili all'osservatore se rispettano le forme e le dimensioni del tessuto del paesaggio.

Paesaggio da visione interna

La visione interna è la visione del sito in cui si trova l'osservatore. Il suo occhio percepisce i dettagli, dall'interno o nelle immediate vicinanze, ma non distingue gli elementi nascosti, coperti da maschere. Negli ambienti naturali e montani, le maschere sono essenzialmente definite da vegetazione, rocce e interruzioni di pendii convessi. Gli elementi chiave da tenere in considerazione sono il bordo e tutto ciò che c'è tra l'osservatore e esso, ovviamente tenendo conto della distanza, l'occhio distingue meno i dettagli. Per evitare danni al paesaggio nella visione interna, è necessario preservare in quest'area e nella zona di

margine: le forme, le trame, i colori e la distribuzione dei vari elementi che li compongono.
La finezza della percezione da parte dell'osservatore dipende anche dalla sua velocità di movimento: su un'area di accoglienza, avrà il tempo di scrutare il più piccolo dettaglio, mentre a bordo del suo veicolo su una strada territoriale, percepirà solo le forme complessive, la tonalità generale e gli elementi dissonanti. È quindi importante valutare il tipo di sito considerato: area di accoglienza, sentiero, sentiero escursionistico, percorso per mountain bike, percorso turistico o strada. Si noti che non sono trattate qui altre percezioni sensoriali, sebbene importanti (odori, tatto, calore, umidità, vento...), che fanno parte di un approccio paesaggistico avanzato.

Raccomandazioni generali

Nei siti forestali, l'osservatore si aspetta di vedere un paesaggio di aspetto naturale. Quindi, qualsiasi forma geometrica che perturba lo sguardo deve essere evitata. Per questo, si raccomandano le seguenti attenzioni generali, a seconda del tipo di visibilità nel paesaggio interno o esterno e del livello di attrattività del sito (da analizzare in anticipo). A seconda del livello di frequentazione dei siti, l'integrazione paesaggistica delle opere DFCI potrà essere distribuita nel tempo e dovrà essere efficace a partire dalla stagione turistica successiva.

Basarsi sulle linee di forza del paesaggio

Utilizzare in particolare la topografia in ambienti montuosi.

Nel paesaggio esterno

Sposare le linee del paesaggio. Ad esempio, fare in modo che le infrastrutture poco alberate e decespugliate simulino le creste o i promontori erbosi. O che i confini delle bande verdi imitino la sinuosità delle foreste ripariali negli impluvi.

Nel paesaggio interno

Ad esempio, si può intervenire oltre il limite strettamente necessario fino alla vetta visibile perché l'osservatore abbia l'impressione di trovarsi in un ambiente naturale.



Il decespugliamento su questa ZAL è stato spinto verso la cresta in modo che l'osservatore abbia l'impressione che il sottobosco sia naturalmente aperto (cl. Massaiu)

Adattare le forme e le dimensioni dell'intervento al tipo di paesaggio

Soprattutto in alcuni paesaggi a mosaico, può essere consigliabile allargare le aperture, oltre quanto strettamente necessario per imitare il mosaico di paesaggio circostante.

Intervenire in modo non sistematico

- Variando le distanze tra gli alberi o tra le bande. Ad esempio, vietando la raccolta o la piantagione sistematica del tipo « 1 albero su 3 ».

Su ZAL, la scelta del tipo di trattamento ha un impatto significativo, poiché il trattamento coetaneo impone distanze e regolarità che, via via che si realizza l'infrastruttura, crea una scacchiera. Dovrebbe essere evitato in aree visibili da un punto di vista frequentato in visione esterna.

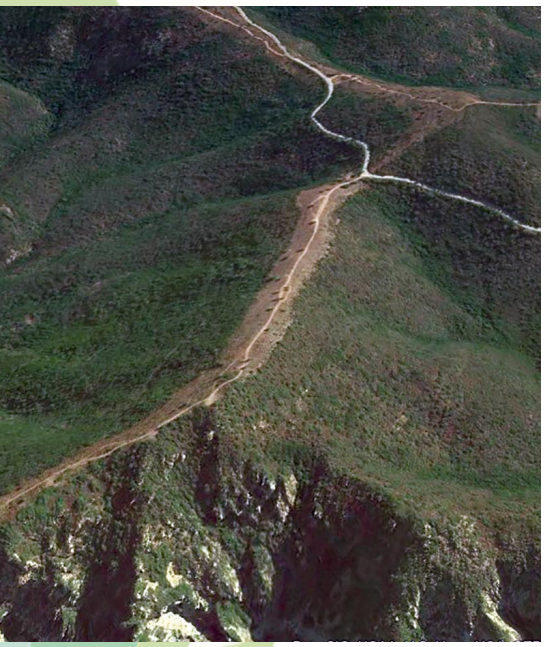
Non creare un limite netto

In paesaggio esterno

Nelle aree in cui gli interventi sono molto visibili, creare una zona cuscinetto oltre l'infrastruttura. Ad esempio, diminuendo gradualmente

la densità degli alberi tra il popolamento e l'infrastruttura per CCA e ZAL in macchia mediterranea. Questo principio si applica anche alle bande verdi: in questo caso, la zona cuscinetto non sarà una zona di transizione di densità ma di specie, aumentando la proporzione di specie che le costituiscono (se necessario per piantagione).

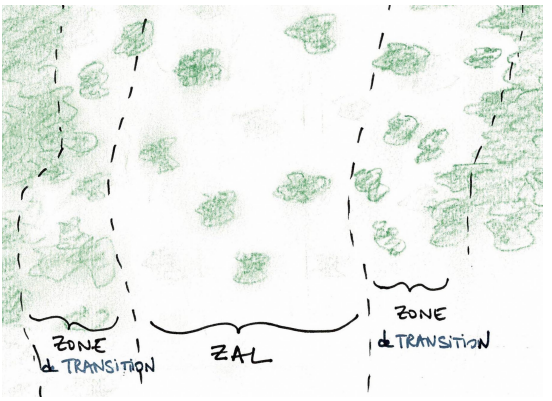
N.B. Poiché ZAL in un ambiente forestale richiede una copertura arborea, non vi è alcun impatto *a priori*, a meno che una sostituzione delle specie non sia limitata all'infrastruttura.



Opposto. ZAL di Piana in un ambiente fatto di macchia mediterranea: il contorno netto stria il paesaggio

Sotto. Proposta per l'integrazione di questo tipo di ZAL (vista aerea): mantenere alcune piante di macchia (preferibilmente corbezzolo) sullo ZAL e aprire una zona di transizione con una densità intermedia rende possibile integrare la ZAL nel paesaggio in visione esterna

Alla fine della pagina. D'altra parte, vicino a un ambiente aperto, la ZAL si inserisce nel paesaggio senza la necessità di una zona di transizione





In paesaggio esterno

Evitare gli effetti dei muri di vegetazione ai margini di un'area libera. Ad esempio, creare una zona di transizione oltre l'infrastruttura con degli alveoli di vegetazione vegetate in aree fortemente occupate dalla macchia, dove l'occhio dell'osservatore sarà naturalmente perso nelle aree piene e vuote, corrispondenti ai gruppi di vegetazione e ai loro interstizi, distribuiti casualmente, come ci si aspetta in un paesaggio preforestale.



Muro di macchia mediterranea ai margini di un'area decespugliata



All'opposto, oltre l'area decespugliata, la zona di transizione degli alveoli impedisce all'occhio di inciampare su un muro di vegetazione spingendo lo sguardo un po 'più in là nel popolamento non decespugliato

Curare i margini

In paesaggio esterno

I margini possono essere visibili, ad esempio, da una pendenza di fronte. La distanza non permette di distinguere i dettagli; tuttavia, sarà necessario prendersi cura delle forme e dei colori.

In paesaggio interno

Per esempio, variare le distanze tra gli alberi o le altezze delle potature, conservando gli alberi con caratteristiche pregevoli, etc.

Raccomandazioni per tipo di intervento

Poiché i seguenti lavori sono comunemente usati sulle strutture DFCI, queste raccomandazioni possono servire come aiuto nel prendere in considerazione il paesaggio. Attenzione, tuttavia, queste raccomandazioni non sono esaustive e dipendono dal tipo di paesaggio coinvolto.

N.B. Queste raccomandazioni devono essere applicate in settori soggetti a un vincolo paesaggistico in una visione interna o esterna. La loro applicazione é obbligatoria se il vincolo é di livello forte e sarà da valutare caso per caso se il vincolo é di livello medio.

Diradamenti

Il diradamento, necessario per la riduzione della quantità di biomassa combustibile, permette anche di portare luce nel sottobosco. L'alternanza di ombre e di luce è un elemento molto positivo nel paesaggio interno. Nel paesaggio esterno, la riduzione della densità consente all'occhio di distinguere meglio le forme e le trame delle chiome. Ma questo intervento deve essere ben inquadrato per evitare di creare dei punti neri nel paesaggio.
L'abbattimento selettivo degli alberi per la gestione della ZAL e l'autoresistenza riguarda tre tipi: alberi morti o deperienti, alberi dominati (che diminuiranno in futuro) e alberi sani.

Gli alberi morti o deperienti

In paesaggio esterno

Per un paesaggio continuo composto da un'unica tonalità, la presenza

di alberi morti, a seconda della loro quantità e della loro vicinanza, può creare una piccola zona di diverso colore e consistenza, che può, per le zone vicine all'osservatore, attirare il suo sguardo senza offrirgli alcun elemento estetico, creando una piccola sensazione di imbarazzo. Il loro sfruttamento è quindi neutro o positivo, tranne nel caso di grandi superfici. Prestare attenzione in questo caso alla forma delle buche. Per un paesaggio a mosaico, in generale, l'osservatore non li distingue particolarmente; Il loro sfruttamento è quindi neutro.

In paesaggio interno

A meno che non siano in presenza di un albero morto di dimensioni imponenti, con forma estetica e nelle prime fasi di degrado, questi alberi restituiscono una sensazione di desolazione o addirittura di inquietudine. Lo stesso vale per gli alberi deperienti, anch'essi destinati a morire. Il loro abbattimento migliora il paesaggio nella visione interna.

Gli alberi dominati

In paesaggio esterno

Gli alberi dominati non sono normalmente visti nella copertura continua. Il loro sfruttamento ha quindi un effetto neutro.

In paesaggio interno

Gli alberi dominati sono spesso ridotti a un fusto sottile e una chioma molto poco sviluppata. Il loro tronco, quando percepito, ostacola lo sguardo senza portare alcun elemento positivo, e la loro chioma conferisce un aspetto malaticcio alla foresta. Il loro sfruttamento è quindi positivo.

Gli altri alberi

Poiché è necessario prendere alberi sani, il ragionamento è opposto: cercare alberi da conservare e approfittare della necessità di abbattere altri alberi per valorizzarli (nel presente o per il futuro).
In tutti i casi, il diradamento deve essere considerato alla luce della stabilità del popolamento ai differenti rischi (in particolare tempeste, neve, attacchi di insetti) che avrebbero un impatto significativamente negativo sul paesaggio. In particolare, per quanto riguarda i giovani fusti di rinnovazione (semenzali, spessine o pertiche), la conservazione dei collettivi di pochi fusti evita la rottura per neve e vento, senza tuttavia contribuire a propagare il fuoco, se questi collettivi sono isolati tramite decespugliamento e diradamento attorno ad essi.

In paesaggio esterno

Gli alberi da preservare sono quelli con le chiome più belle, per le loro dimensioni o forma. In un paesaggio di copertura continua con toni diversi, la conservazione di varie specie può essere interessante.

<T4> In paesaggio interno

Gli alberi da preservare, nella misura della loro compatibilità con l'itinerario selvicolturale scelto, sono quelli che presentano particolarità legate alle loro dimensioni (tronchi alti, grande diametro), alla loro forma (tortuosa, a forca ...), alla consistenza e al colore della loro corteccia o fogliame, agli elementi che trasportano (edera, liane, muschi, licheni ...), alla loro capacità di creare ombra o al contrario di far passare la luce, la strutturazione che portano nel quadro generale (giovani piante più basse con fogliame nello strato inferiore), ecc. Attenzione, però, su ZAL che questi alberi non compromettano la discontinuità verticale.

Rinnovazione

Qui viene analizzato solo il caso di ZAL. Altri lavori dovranno essere trattati caso per caso.

In paesaggio esterno

Il trattamento coetaneo crea una scacchiera che artificializza il paesaggio. Tuttavia, questa scacchiera è fissa ed è difficile integrarla nelle linee principali del paesaggio, a causa delle distanze da rispettare. È quindi da evitare in caso di problemi paesaggistici.

Le buche create dal trattamento disetaneo per piede d'albero sono abbastanza piccole da non essere viste nella maggior parte dei tipi di paesaggio.

In paesaggio interno

Nel trattamento coetaneo, la scacchiera dovrà essere ammorbidita, in modo che i limiti di ogni segmento non siano lineari ma piuttosto curvi. Anche i bordi dovranno essere curati. Tuttavia, queste precauzioni non garantiscono una buona integrazione nel paesaggio. Ecco perché è meglio evitare questo tipo di trattamento.

Le buche create dal trattamento irregolare piede a piede sono facilmente integrabili nel paesaggio.

Potatura

La potatura è necessaria per ridurre il cambustibile di scala.

In paesaggio esterno

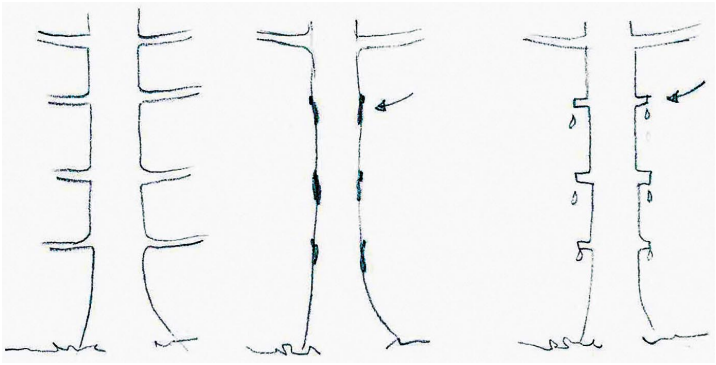
Non é visibile

In paesaggio interno

Permette di eliminare parte dei rami bassi morti che impediscono lo sguardo per permettere così alla luce di diffondersi meglio. In questo senso,la potatura è è positiva.

Tuttavia, i monconi lasciati sul tronco dei pini durante la potatura per

- evitare le colate di resina, danno un aspetto vescicolare all'albero molto antiestetico.



Principio dei monconi lasciati sulle conifere durante la potatura, per evitare le colature di resina

Per evitare questi inconvenienti, vengono proposte diverse soluzioni:

- potare a filo col tronco fuori dalla stagione vegetativa;
- praticare due passaggi: la classica potatura con moncone, seguita

- dalla rimozione del moncone una volta morto;
- potatura termica con l'uso del fuoco prescritto (vedi di di seguito per le restrizioni legate al fuoco prescritto);
- Per gli alberi i cui rami bassi partecipano alla sua estetica, non potarli ma isolarli abbattendo gli alberi intorno e riducendo drasticamente il combustibile basso e di scala intorno.

Eliminazione del sottobosco e del combustibile al suolo

La rimozione del sottobosco e dello strato inferiore è necessaria per ridurre il combustibile di scala e di superficie.

In paesaggio esterno

Non è visibile in strutture con boschi abbastanza fitti (copertura quasi chiusa).

Per coperture da deboli a sparse, lavorare con zone cuscinetto oltre la struttura (➜ vedi sopra).

In paesaggio interno

L'eliminazione della macchia densa libera la visione, rendendo l'esperienza dell'osservatore più piacevole. Attenzione però a non bloccarlo ai margini dell'infrastruttura creando un muro di vegetazione (➜ vedi sopra).

Per quanto riguarda la brughiera corso-sarda, la sua rimozione manuale con il decespugliatore è fastidiosa. Queste formazioni dense non permettono la visibilità e i decespugliatori incappano spesso su rocce e pietre.

La sua rimozione mediante fuoco prescritto è abbastanza facile, tuttavia il calore rilasciato è tale che gli alberi vicini possono essere danneggiati o morire. In caso di presenza di alberi, anche isolati, è necessario o modulare l'intensità del fuoco, per esempio effettuando più passaggi, oppure evitare di bruciare.

Eliminazione dei residui di taglio

La dispersione dei residui di taglio

In paesaggio esterno

Questa tecnica non ha nessun impatto

In paesaggio interno

L'osservatore si trova di fronte a un guazzabuglio di rami che a volte copre l'intera trama. A meno che non conosca l'interesse ecologico di questo metodo, ha la sensazione che la foresta non sia pulita, o addirittura che sia malata o desolata. L'impatto é quindi negativo, é meglio evitare questo metodo.

La cippatura dei residui di taglio

In paesaggio esterno

Questa tecnica non ha nessun impatto dalla visione esterna

In paesaggio interno

La copertura del terreno con il materiale da cippatura che diventa rapidamente marrone dà una sensazione di pulizia, soprattutto perché li-

bera la visuale nella parcella. La consistenza morbida del suolo e l'odore del cippato che emerge anche molto tempo dopo, aggiunge un'impressione di benessere. Quando possibile, utilizzare questo metodo.

Incenerimento dei residui di taglio

Il fuoco generato durante questa tecnica rilascia molto calore. Può causare la bruciatura o l'accensione delle chiome e lasciare segni neri sul terreno.

In paesaggio esterno

Per non creare un impatto, è imperativo spostare i cumuli lontano dagli alberi, il che può essere difficile in caso di alta densità.

In paesaggio interno

È necessario effettuare l'abbrucciamento prima della primavera, per fare in modo che il recupero della vegetazione copra le tracce. Cio' é possibile solo se l'incenerimento non è stato troppo forte e quindi non ha disturbato troppo il suolo. L'alternativa é di spostare i cumuli fuori dalla zona di visibilità interna, ma richiede manodopera aggiuntiva.

Il fuoco prescritto sui residui di taglio

A seconda dell'intensità dell'incendio questa tecnica può creare impatti sul paesaggio interno o esterno, ma modalità speciali consentono di limitarli drasticamente (vedi sotto). Questa tecnica è quindi possibile rispettando le modalità opportune.

Caso particolare del fuoco prescritto

Il fuoco prescritto puo' essere utilizzato per tutti i lavori citati qui sopra. Tuttavia, se non viene gestito con particolare precauzione, può avere un impatto sul paesaggio. Citiamo i rischi più comuni, tutti con un impatto nella visione interna:

- L'arrossamento delle chiome degli alberi può essere un elemento di disturbo nella visione esterna nel paesaggio forestale continuo. Ridurre l'intensità del fuoco intervenendo solo nei giorni in cui le condizioni sono favorevoli (umidità, temperatura, vento, ecc.) e limitando il carico di combustibile se necessario, riduce l'impatto;
- i segni neri sul terreno. Intervenire prima della primavera permette la ricrescita della vegetazione per ricoprirli e rinverdire il terreno, poiché il passaggio di una bruciatura arreca pochi danni al suolo;
- segni di carbonizzazione sui tronchi. Per limitare l'impatto, sono

possibili diversi metodi: ridurre l'intensità del fuoco; utilizzare tecniche speciali (come stabilire linee di accensione immediatamente a monte del tronco consentendo alle fiamme di allontanarsi, seguite da una linea a valle) o intervenire preventivamente per tagliare il combustibile di scala vicino ai tronchi;

- scheletri (rami o arbusti devitalizzati che rimangono dopo aver bruciato il fogliame). Solo il taglio a posteriori degli scheletri visibili dai sentieri può evitare questo problema. Tuttavia, se questo metodo comporta costi aggiuntivi, genera anche residui che devono essere trattati. La consapevolezza dell'opinione pubblica è probabilmente una strada da percorrere;
- La morte degli alberi, può anche danneggiare il paesaggio nella visione esterna.. Ridurre l'intensità del fuoco o tenere il combustibile lontano dagli alberi di margine aiuta a prevenire queste derive. Tuttavia, in caso di mortalità, si raccomanda di abbattere gli individui. In caso di precedente presenza di alberi morti sparsi intorno, e se non vi è alcun rischio fitosanitario, è anche possibile scegliere di lasciare questi alberi morti in piedi.



ZAL trattata col fuoco prescritto in febbraio 2022 (cl. Duret)



Rinverdimento prima dell'arrivo dell'estate (cl. Massaiu)

CHE FARE IN CASO DI ZAL INCENDIATE ?

Se una ZAL esistente o prevista da un documento di PRMF/PLPI é stata distrutta da un incendio, sono proposte le prescrizioni di seguito indicate.

Fare un ritorno di esperienza post incendio con il GTP/GTT per confermare il mantenimento dell'infrastruttura prevista/distrutta.

Se l'infrastruttura é mantenuta:

- tagliare e eliminare gli alberi bruciati per garantire l'accessibilità futura dell'infrastruttura, per la vendita, la realizzazione del fuoco prescritto o la cippatura;
- mettere in opera una delle tre opzioni proposte nella parte « ZAL costituita da un popolamento giovane» della ➜ scheda 7.

Scheda realizzata in concertazione con Sébastien Lebre, UT Niolu Aitone, ONF Corse

Nelle PRMF e nei PLPI, le faggete d'alta quota sono spesso considerate aree in grado di frenare naturalmente gli incendi in estate.

PRMF del Fium'Orbu

L'incendio di Palneca del 2017 (immagine a destra) ci mostra che questo ruolo della faggeta può essere confermato[1]. Infatti sul crinale, l'incendio fu notevolmente rallentato in presenza di una faggeta (in rosa e viola sulla mappa), ma finì per passare in una zona di discontinuità con brughiera e prato alpino (in blu) passando al Fiumorbu dove fu fermato da azioni di lotta (fuoco tattico e gruppo commando).

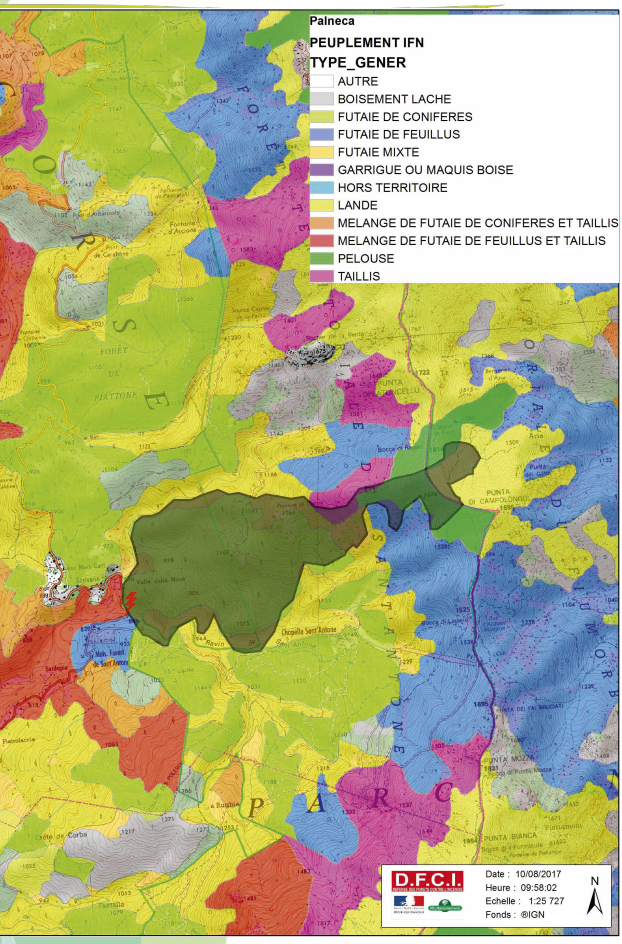
Si è quindi deciso di adottare misure per rafforzare la resistenza delle creste nelle brughiere e nelle praterie montane facendo affidamento su formazioni di faggio che rallentano naturalmente l'incendio. Sono state previste le seguenti misure che sono state formalizzate in una zona di gestione del combustibile (ZGC):

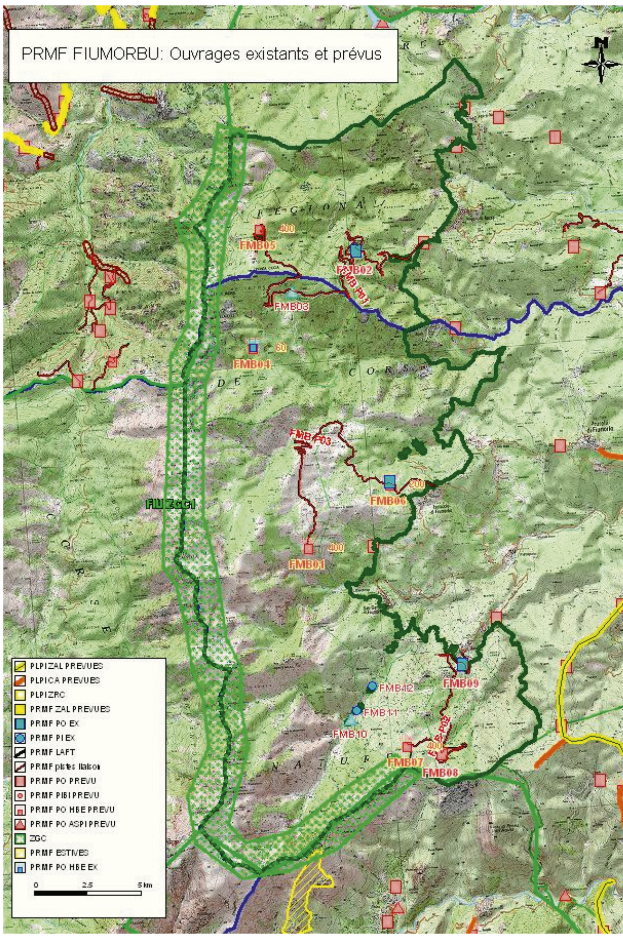
- Favorire il faggio ogni volta che è ben impiantato;
- nell'area della landa e del prato dove non sono presenti latifoglie, il GTT è stato incaricato di individuare aree strategiche per creare una discontinuità se possibile e necessaria (fuochi prescritti) o per anticipare azioni tattiche di fuoco (LAFT o identificare settori naturalmente favorevoli).

Attenzione, però, agli incendi autunnali (incendio di Ghisoni nel 2017): l'effetto della faggeta perde la sua efficacia (↬ vedi p. 49 "Faggio" per la spiegazione).

- Questa ZGC è stata localizzata nel documento PRMF, in modo indicativo sulla mappa, lungo l'intera linea di cresta (area tratteggiata in verde). I dettagli della localizzazione dei vari interventi saranno concretamente decisi sul terreno dal GTT. Poiché questi ambienti sono dinamici e in continua evoluzione, la qualità delle azioni da svolgere per garantirne l'efficacia saranno regolarmente rivalutate.

[1] Attenzione! In condizioni di siccità e con ondate di calore estreme in estate, probabilmente anche le faggete possono condurre l'incendio e non rappresentare un ostacolo alla propagazione.



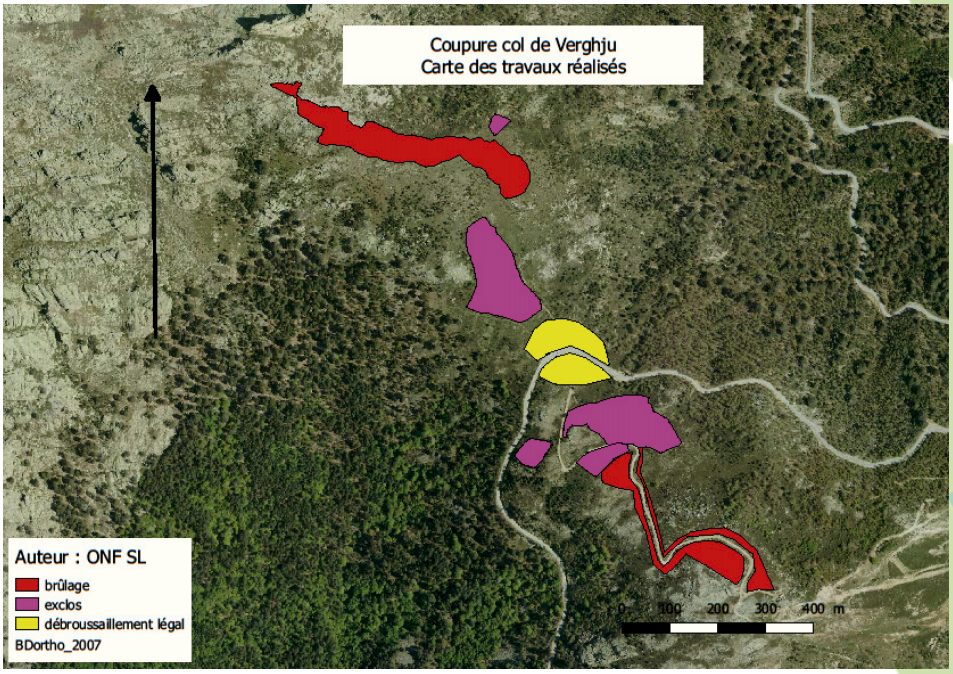


Piano per la protezione ravvicinata del massiccio forestale (PRMF) del Fiumorbu (a destra) e fuoco di Palneca 2017 (a sinistra)

La PRMF di Valdu Niellu

Un'altra zona di gestione del combustibile é in corso di realizzazione al col de Verghju. La PRMF Valdu Niellu prevedeva inizialmente una CCA. Nel 2015, in seguito a una visita di programmazione dei cantieri di fuoco prescritto, l'ONF ha proposto al GTT di apportare modifiche tecniche al progetto per motivi paesaggistici. I lavori impiantistici per promuovere e proteggere il faggio, accompagnati dalla riduzione del combustibile attraverso il decespugliamento manuale e il fuoco prescritto, sono iniziati nel 2017, a seguito della approvazione del GTT.
Di fatto questa CCA é stata trasformata in ZGC. Questa ZGC é la prima in fase di realizzazione.

- Lavori realizzati sul col de Verghju durante l'inverno 2017/2018:
  - 7 ha di fuoco prescritto in mosaico;
  - 6 ha di recinti di protezione realizzati nel 2017;
  - 2 ha di decespugliamento meccanico attorno al parcheggio;
  - 2 400 piante di faggio istallate nei recinti situati nel lato Nord del colle;
  - 2 ha di taglio di pini danneggiati sulle zone bruciate;
  - 2 ha di ripulitura dei faggi esistenti.





Lavori realizzati sulla ZGC di Verghju (cl. Lebre)

Sopra e opposto. Realizzazione del fuoco prescritto su Verghju (cl. Lebre)





Lavori realizzati sulla ZGC di Verghju (cl. Lebre)

Opposto. Piantagione di faggio (cl. Lebre)

Sotto. Realizzazione dei recinti (cl. Lebre)

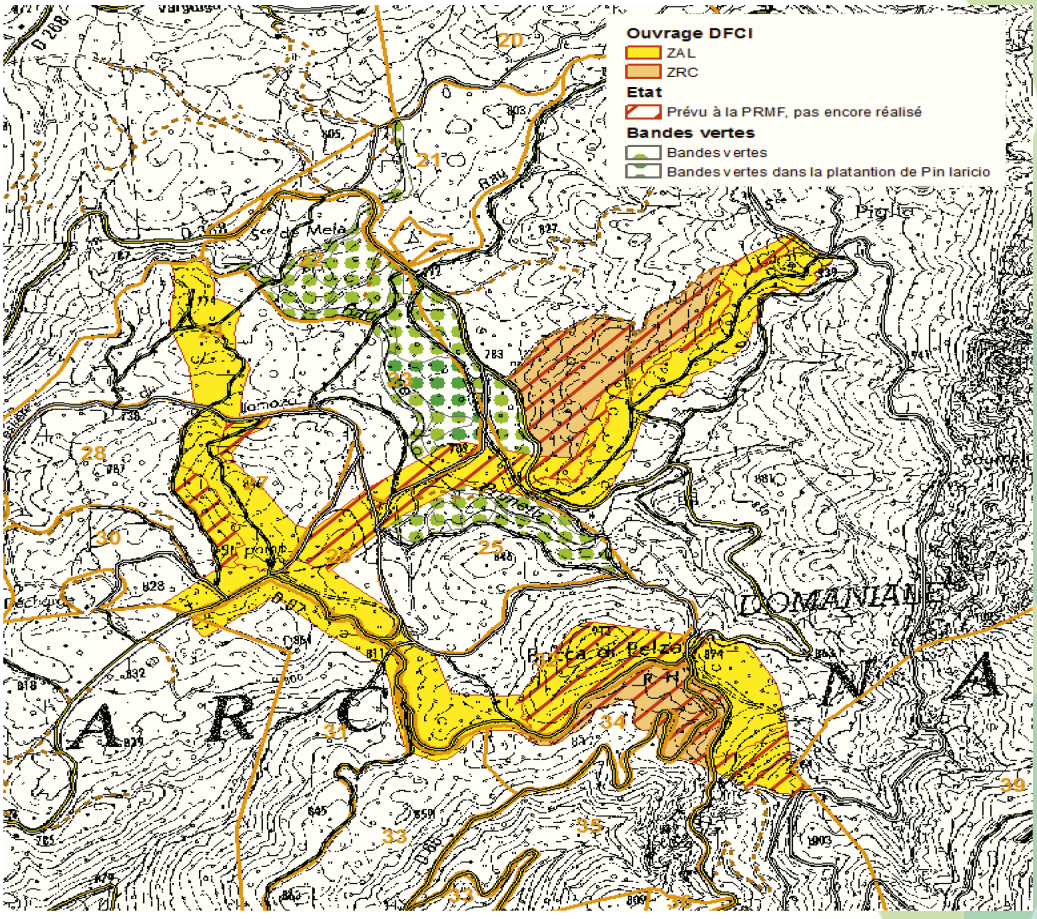


ESEMPI DI BANDE VERDI A ZONZA

Fonte: Piano di gestione della foresta comunale di Zonza (ONF 2020)
PRMF di Zonza (ONF 2022)

Contesto

È stato proposto, nell'ambito del PRMF di Zonza, di effettuare un esperimento sulla efficacia delle bande verdi. In effetti, era difficile da proteggere dal fuoco parte del massiccio forestale con le sole infrastrutture convenzionali (e in particolare infrastrutture che richiedevano personale di lotta). Così, per proteggere la strada dipartimentale molto trafficata, per dividere in modo complementare una parte del massiccio e per migliorare l'efficienza di una vicina ZAL, sono state posizionate bande verdi a sostegno delle foreste ripariali già ben conservate, nella foresta comunale e territoriale di Zonza.



Posizione delle bande verdi all'interno delle strutture antincendio nella foresta di Zonza

Questa proposta è stata fatta in concomitanza con la scrittura del piano di gestione della foresta comunale. Per il momento non sono state integrate in quello della foresta territoriale di Zonza, perché già redatto in precedenza. L'esempio seguente quindi descrive solo la parte situata nel bosco comunale, che tuttavia rappresenta l'area più grande della struttura.

Modalità di gestione proposta

Principi e decisioni di gestione

In questi settori, è prescritto introdurre specie ad alta copertura (specie cosiddette "verdi") per limitare naturalmente la ricrescita della macchia mediterranea e quindi aumentare la superficie che contribuisce alla protezione del massiccio, senza aumentare il ricorso al lavoro per ridurre la macchia mediterranea.

Poiché il castagno è una specie ad alta copertura adatta a queste stazioni, è stato proposto di utilizzarlo nella foresta comunale. I rappresentanti del comune erano fortemente interessati alle possibilità di utilizzo di questa specie, e in particolare del suo frutto, per questioni economiche da un lato (con possibilità di valorizzazione della castagna) e culturali e storiche dall'altro (importanza della castagna nella dieta ancestrale dei paesi di montagna).

Tuttavia, avendo il comune già investito in questi settori, una decina di anni fa, in una piantagione di 5 ettari di pino laricio, sarebbe stato un peccato non preservare anche questa specie.

È stato quindi deciso che lo scopo delle bande verdi sarà quello di sviluppare, nella foresta comunale, la protezione antincendio. La produzione di castagne sarà condotta come obiettivo secondario. Tuttavia, il potenziale per la produzione di legno, una grande sfida in questo settore, sarà preso in considerazione per quanto attiene ai metodi di taglio e di lavoro.

Essendo la superficie relativamente piccola (circa trenta ettari) e la mescolanza di specie previste (castagno e pino laricio) che richiedeva un lavoro preciso, è stato scelto il trattamento irregolare per piede d'albero.

Anche le foreste ripariali sono parte integrante dell'opera. Tuttavia, tenuto conto della loro fragilità e del loro stato naturale favorevole all'obiettivo perseguito, esse non sono interessate dagli interventi.

Interventi proposti

Il piano di gestione del bosco comunale prescrive i seguenti interventi in successione:

Nei popolamenti di pino marittimo:

- taglio raso;
- eliminazione della macchia e della regenerazione naturale del pino marittimo;
- lavoro del suolo;
- piantagione dei castagni innestati a distanza di 6 m (densità 275/ha).

- Manutenzione delle piantagioni: ripulitura e decespugliamento. Finché i castagni non avranno raggiunto una copertura sufficiente per impedire la ricrescita della macchia, queste aree saranno regolarmente ripulite.

Nelle piantagioni di pino laricio esistenti:

- diradamenti precoci appena la qualità delle piante potrà essere identificata (stadio di perticaia). Densità ricercata: tra 200 e 250 piante/ha;
- piantagioni di castagni nell'intervallo dei pini laricio, con la stessa densità (distanza di 6 m tra ogni castagno). I castagni rimarranno quindi nel sottobosco del pino laricio.

I pini Laricio saranno potati per aumentare la discontinuità verticale (criteri DFCI) e migliorare la qualità del legno.

I lavori di pulizia e decespugliamento riguarderanno anche questi popolamenti.

- I lavori di potatura dei castagni dovranno ovviamente essere eseguiti, per raggiungere l'obiettivo della produzione di castagne. Dovranno rispettare le prescrizioni dell'infrastruttura AIB (residui di taglio e stagione). I metodi di potatura dei pini larici permetteranno di preservare il potenziale produttivo dei boschi, senza intaccare la funzionalità dell'infrastruttura.

Principi

L'auto-resistenza al fuoco di un popolamento forestale mira a ridurre al minimo il danno di un incendio su di esso per garantirne la sopravvivenza. Per questo, è necessario ridurre la combustibilità, in particolare quella del sottobosco al fine di:

- spezzare la dinamica verticale del fuoco in modo che non passi dagli strati inferiori alle chiome;
- spezzare la sua dinamica orizzontale creando le interruzioni necessarie nella catena del combustibile;
- ridurre la sua potenza in modo che la temperatura non raggiunga la soglia mortale per lo strato alberato.

Occorre inoltre lavorare sulla vigoria del popolamento e degli alberi che lo costituiscono, per evitare troppi alberi deperienti e schianti da vento, che costituiscono un combustibile facilmente utilizzabile dal fuoco.
Va notato, tuttavia, che ogni popolamento da mettere in auto-resistenza è un caso a parte. A volte il sottobosco sarà uno degli elementi principali da proteggere (presenza di rinnovazione, interesse ecologico, ecc.).

Superficie minima

Per essere sicuri che l'autoresistenza sia efficace, puntiamo all'effetto massa. È quindi necessaria una superficie minima.
L'attuale consenso secondo gli esperti è fissato a un minimo di 30 ettari in pineta in assenza di una zona tampone, ma nessuno studio ha convalidato questa estensione, né ha trattato popolamenti con composizione diversa.

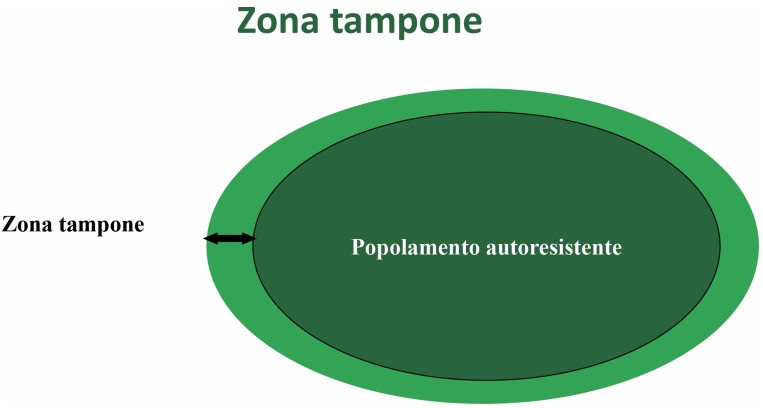
Zona tampone e zona di transizione

Nel caso generale, il popolamento autoresistente avrà una zona di transizione sul bordo. È una striscia perimetrale interna al popolamento autoresistente che potrebbe non resistere al passaggio del fuoco, prima che questo perda la sua potenza e ricada a terra.
Per alcuni popolamenti notevoli e al fine di ridurre al minimo la zona di transizione, potrebbe essere necessario trattare un'area del perimetro esterno del popolamento autoresistente, al fine di ridurre la po-



La zona di transizione (fonte: Massaiu & Planelles 2007)

tenza di un incendio prima che lo colpisca. Questa zona periferica è chiamata zona tampone.
La creazione di una zona tampone potrebbe riguardare popolamenti molto sensibili al fuoco (corteccia fine).



La zona tampone (fonte: Massaiu & Planelles 2007)

Larghezza della zona di transizione

Al momento dell'incendio di Valle Mala, la ZAL, allora in costruzione, aveva le caratteristiche di un popolamento autoresistente. Era presente una fascia completamente priva di vegetazione di circa 1 m ai margini della struttura. Il fuoco ha attraversato la ZAL ma è sceso al suolo quasi immediatamente (circa 0-5 m) al suo ingresso nella ZAL. Pertanto, lo strato alberato (composto da pino marittimo) non ha partecipato alla combustione ed è stato in grado di sopravvivere.



ZAL sull'incendio di Valle Mala (Bonneton/DDTM2A)

Questo esempio suggerisce che l'area di transizione potrebbe non essere troppo ampia e che la realizzazione di una fascia a nudo potrebbe essere un modo per limitarne le dimensioni.
D'altra parte, invece, sull'incendio di Rospa Sorba del 2003, è stato osservato che una perpendicolare all'asse di propagazione può contribuire a ridurre considerevolmente la zona di transizione.
Tuttavia, nessuno studio ha convalidato questo feedback.

-

Sinergia delle infrastrutture

La vicinanza di aree autoresistenti e strutture di lotta migliorano l'efficacia della protezione antincendio.
Questo è il motivo per cui i settori da trattare in autoresistenza si trovano in via prioritaria vicino a una struttura di lotta. Infatti, se il settore identificato per l'autoresistenza si trova dietro la struttura di controllo, il fuoco attraversandola scenderà al suolo (fuoco di superficie). Una zona di transizione non sarà quindi necessaria.
Al contrario, una zona autoresistente (ad esempio prevista su un intero pendio) può migliorare l'efficacia della struttura di lotta riducendo l'in-

tensità di un incendio prima che arrivi su di essa e limitando il rischio di salti di fuoco che potrebbero oltrepassarla.

Punti di vigilanza

Messa in auto-resistenza e obiettivi di gestione del popolamento

Quando il popolamento è gestito per soddisfare un obiettivo definito nel piano di gestione forestale (produzione di legname, interesse ecologico, interesse paesaggistico, accoglienza del pubblico, ecc.), la sua autoresistenza deve essere imperativamente compatibile con gli obiettivi perseguiti (rispettivamente, coltivare legno di qualità, preservare un particolare ecosistema, preservare un particolare paesaggio, accogliere e garantire la sicurezza del pubblico ecc.). **In nessun caso l'autoresistenza puo' essere in contraddizione con questo obiettivo**.
Per gli obiettivi relativi al paesaggio (gruppo di interesse paesaggistico e gruppo di accoglienza pubblica), ↬ fare riferimento alla scheda 10 "Considerazioni sul paesaggio e le infrastrutture DFCI".

Messa in autoresistenza delle pinete e rinnovazione dei popolamenti

Trattamenti coetanei

Mentre le fasi adulte di un popolamento possono generalmente essere autoresistenti, le fasi di rinnovazione (semenzali e spessine) sono difficili da proteggere. L'uso di una zona tampone, di larghezza da definire, può essere una soluzione.
In ogni caso, il fuoco prescritto può essere effettuato da 5-10 cm di diametro delle piante e 1 m - 1,30 m di altezza indipendentemente dalla densità del popolamento.

Trattamento irregolare per piede d'albero

A volte le prescrizioni associate all'uso del fuoco prescritto in popolamenti disetanei in cui dobbiamo mantenere la rinnovazione sono tali che possiamo interrogarci sulla sua pertinenza.
Viene tuttavia proposto un percorso per la messa in autoresistenza mediante l'uso del fuoco prescritto (↬ vedi scheda 16 "Itinerari tecnici dell'utilizzo del fuoco prescritto nella messa in autoresistenza"). Tuttavia, questa tecnica non è stata ancora utilizzata in questo contesto. Resta quindi da convalidare ed eventualmente modificare con l'esperienza.

Tipi di lavoro raccomandati per la messa in autoresistenza e modalità di applicazione

Le seguenti opere consentono di mettere i popolamenti in auto-resistenza. Possono essere attuate indipendentemente dal tipo di trattamento selvicolturale. Tuttavia, possono essere applicate altre tecniche, come il pascolo. Nell'ambito del progetto Med Foreste sono stati allestiti appezzamenti sperimentali permanenti per studiare l'efficacia di diversi tipi di lavoro sull'autoresistenza di una pineta. Parallelamente, una tesi dell'Università di Corsica studia il loro impatto sull'ambiente.

Diradamenti

Il diradamento selettivo aiuta a ridurre la densità dando priorità alla rimozione della boscaglia, degli alberi morti, degli alberi dominati e di quelli che potrebbero portare il fuoco nella chioma (alberi feriti con colate di resina o tronco cavo). La rimozione di alberi codominanti e sani consente alle piante rimanenti di essere più robuste e quindi aumenta la stabilità del popolamento. Infatti, gli schianti fanno aumentare la quantità di combustibile di superficie e di scala disponibile e l'effetto mikado contribuisce alla loro continuità.

Le modalità di diradamento dipenderanno dal tipo di popolamento. Possiamo proporre qui alcune indicazioni di base, da adattare al contesto locale (specie, densità, stazione, stadio di vegetazione, densità e composizione della macchia mediterranea...).

In giovani popolamenti o bouquets coetanei di pino marittimo o laricio sullo strato montano o sovramediterraneo:

- per un'altezza dei pini < 2 m: rimuovere solo la macchia mediterranea e i fusti dominati e morti;
- per un'altezza del pino compresa tra 2 e 6 m: distanziare gli individui a 1,5 m;
- Per un'altezza del pino > 6 m: distanziare gli individui a 3 m.

Nei popolamenti disetanei per piede d'albero, non aprire troppo la chioma per evitare la crescita forte della macchia mediterranea, favorire la devitalizzazione naturale dei rami bassi e la crescita in altezza dei fusti.

Il fuoco precritto puo', adattandone la sua intensità, permettere di diradare le piante di piccolo diametro.
Il diradamento per abbattimento deve essere seguito da lavori di smaltimento dei residui, altrimenti questo intervento aumenta il combustibile immediatamente disponibile trasformando il combustibile vivo in combustibile morto (azione sulla continuità verticale del combustibile ma non sul suo carico).

Potatura

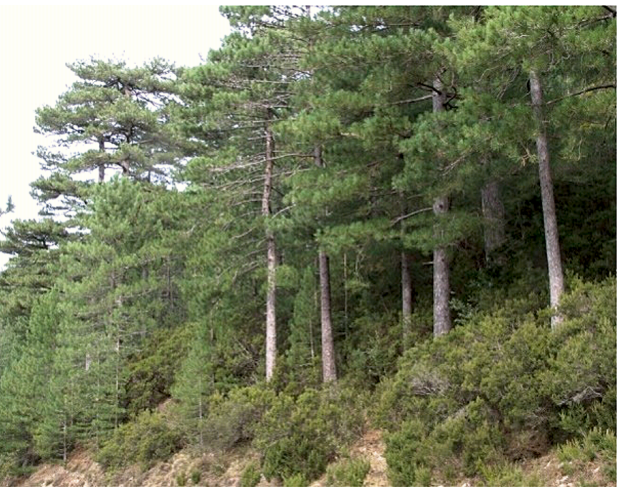
L'obiettivo è quello di rimuovere i rami bassi vivi per aumentare la discontinuità verticale e ridurre il rischio di incendio di chioma. Si noti che i rami secchi sottili non hanno un impatto significativo sulla combustibilità del popolamento. Non hanno bisogno di essere potati se non per consentire agli operatori di penetrare nel popolamento. Per il pino marittimo e il laricio, la potatura non deve creare colate di resina sul tronco. Infatti, in caso di incendio, potrebbe raggiungere l'albero e diffondere il fuoco nella chioma. Per questo, sono possibili diversi metodi:

- potatura fuori dalla stagione vegetativa;
- potatura a qualche centimetro dal tronco, in modo che la resina coli sul terreno. Tuttavia, questo metodo lascia dei monconi, dannosi tanto per la qualità del legno quanto dal punto di vista estetico. Nei popolamenti destinati alla produzione di legname o all'accoglienza del pubblico, se questo metodo è praticato, deve essere seguito dalla rimozione del moncone una volta morto;
- potatura termica con l'uso del fuoco prescritto.

Come per il diradamento, i residui di taglio devono essere eliminati.

Eliminazione del sottobosco e del combustibile al suolo

L'obiettivo è creare discontinuità verticale e orizzontale e ridurre il carico di combustibile. Si pratica decespugliando e / o realizzando un fuoco prescritto. Come per il diradamento e la potatura, il decespugliamento sarà seguito da lavori di smaltimento dei residui.
Il fuoco prescritto permette tra l'altro di ridurre la lettiera, la cui parte superficiale, costituita dall'accumulo continuo degli aghi delle conifere, é estremamente combustibile.





Popolamento prima (sinistra) e dopo (destra) la realizzazione dell'autoresistenza (cl. Massaiu)

Eliminazione dei residui di taglio

Questa operazione è fondamentale per trattare i residui di precedenti operazioni di autoresistenza o di interventi forestali effettuati con l'obiettivo di gestire il popolamento. Evita di aumentare il carico di combustibile dello strato inferiore, facilmente disponibile per l'incendio.

Dispersione dei residui di taglio

- Questo metodo, rapidamente implementato contribuisce al rinnovamento della qualità del suolo consentendo ai piccoli rami portati a contatto con il terreno di essere degradati dai micro-organismi presenti. Tuttavia, la dispersione trasforma il combustibile vivo di scala in combustibile morto superficiale, cioè molto più facilmente accessibile e disponibile per l'incendio, tanto più dannoso se i tronchi più grandi non vengono esportati. Infatti, la presenza di tronchi > 7 cm e fino a 30 cm di diametro aumenta notevolmente la quantità di materiale combustibile superficiale, ma anche il suo tempo di degradazione, soprattutto quando non tutte le sezioni possono essere a contatto con il terreno (effetto mikado). **Questo metodo non è quindi raccomandato nei popolamenti messi in autoresistenza**, a meno che i resti non siano limitati a diametri inferiori a 7 cm, in una stazione da fredda a abbastanza fredda, consentendo una buona degradazione.

Raccolta e incinerazione dei residui

L'incenerimento in catasta che è indispensabile in questo contesto, richiede più manodopera, aumenta il rischio di lesioni agli alberi e il rischio di deterioramento del primo orizzonte del suolo. Tuttavia, consente di ridurre drasticamente il combustibile, obiettivo primario per l'autoresistenza.

Cippatura dei residui di taglio

Poco utilizzato, perché richiede manodopera e attrezzature specializzate e l'accesso della cippatrice nel popolamento, questo metodo consiste nel ridurre la materia organica a trucioli fini che vengono rapidamente decomposti. Pur partecipando al rinnovamento della qualità del suolo, consente di eliminare rapidamente il combustibile. Attenzione, però, finché non è decomposto, il cippato crea un grande carico di combustibile fine e morto, vale a dire combustibile di superficie disponibile per l'incendio. In questo senso, può partecipare all'accelerazione di un incendio. L'interesse per l'autoresistenza è quindi fortemente legato alla durata del degrado di questo trucciolato.

Fuoco prescritto nei residui di taglio

Questo metodo consiste nel condurre un fuoco a bassa intensità nel popolamento. Richiede manodopera specializzata, ha un grande vantaggio in termini di protezione antincendio: rimuove tutto il combustibile di scala e degli strati inferiori, compresa la lettiera. Quest'ultima, densa e continua nei popolamenti di conifere, alimenta fortemente gli incendi. Il fuoco prescritto è quindi particolarmente efficace nei popolamenti di specie la cui corteccia è abbastanza spessa da resistere al fuoco (pino marittimo e laricio in particolare). Lascia però scheletri (arbusti o rami devitalizzati, che non contengono più foglie sottili), che tuttavia partecipano poco o nulla all'incendio.

ESEMPIO DELA CRESTA DEL VELACO (SITO DI BAVELLA)

Progetto Med Foreste (programma intereg – Italia Francia Marittima)
Fonte: Piano di gestione della foresta comunale di Zonza (ONF 2020)

Contesto

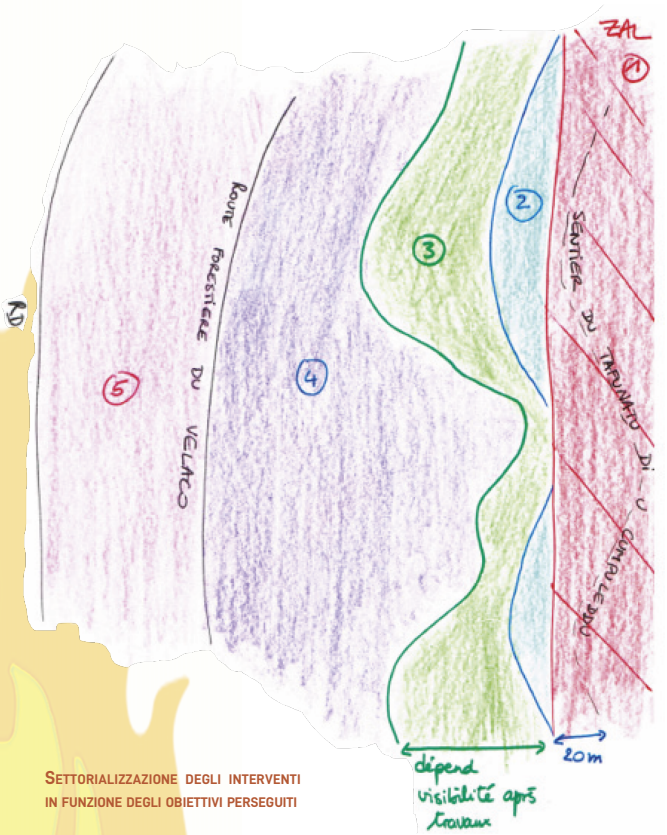
L'attrattiva internazionale del sito classificato delle Aiguilles de Bavella e la sua altissima frequentazione, richiedono di preservare questo paesaggio, almeno nella visione esterna dal colle e dai sentieri che attraversano les Aiguilles. Pertanto, l'obiettivo paesaggistico è stato mantenuto nella gestione forestale, con conseguente richiesta di messa in autoresistenza della cresta Velaco (piano di gestione forestale del FC Zonza, confermata dalla PRMF di Zonza).

- Qui l'autoresistenza è quindi messa al servizio della conservazione del paesaggio esterno, vale a dire della conservazione della chioma (verde e intatta) in caso di passaggio di un incendio.
Questo settore confina con una ZAL, situata a monte, sulla cresta del Velaco, sulla quale è stato dirottato un sentiero molto frequentato, aperto anche in caso di rischio eccezionale (al fine di poter evacuare il resto del massiccio durante i giorni di chiusura). Pertanto, la sinergia delle infrastrutture è stata utilizzata in particolare per aumentare la sicurezza del pubblico. Le raccomandazioni qui presentate integrano quindi sia l'autoresistenza (al servizio del paesaggio esterno) sia l'accoglienza dei frequentatori (la loro protezione e la riduzione degli impatti paesaggistici nella visione interna). Queste raccomandazioni sono state oggetto di uno studio speciale nell'ambito del programma intereg Italia Francia Marittima (progetto Med Foreste).
Tuttavia non sono descritti qui gli elementi riguardanti specificamente la gestione della ZAL, né i flussi di frequentazione.

Modalità di gestione proposta

Data la gradazione spaziale in funzione della distanza dalla ZAL e dal sentiero, gli interventi da realizzare sono settorializzati per zone al fine di adattarli agli obiettivi perseguiti.

Le zone tra ❷ e ❺ corrispondono ai settori messi in autoresistenza e coprono 56 ha.
Facciamo notare tuttavia che la ZAL (zone ❶) grazie alle sue caratteristiche é ugualmente autoresistente.
Nell'area dell'autoresistenza, la selvicoltura proposta è simile a quella



Settorializzazione degli interventi in funzione degli obiettivi perseguiti

del trattamento disetaneo, ma non è possibile fornire maggiori dettagli in questa fase. Le sperimentazioni condotte in parte di questo settore (progetto Med Foreste) permetteranno di definire particolari interventi.

L'essenza obiettivo è il pino laricio. Le latifoglie gli abeti dovrebbero essere conservati, ma in piccole proporzioni, in modo da non complicare l'eventuale manutenzione della struttura col fuoco prescritto. Il criterio per definire l'età d' utilizzazione è di intervenire prima del deperimento degli alberi.

La rinnovazione deve essere preservata, a meno che non ponga un problema per gli scopi perseguiti. Sarà essenzialmente sotto forma di rinnovazione naturale.

Zona	Localizzazione	Obiettivo
❶	Sulla ZAL	Protezione dagli incendi (ZAL) Messa in sicurezza del pubblico e paesaggio interno (presenza di sentieri) Paesaggio esterno
❷	Esterna alla ZAL ma a una distanza di 20 m dal sentiero (distanza da adattare in funzione del tipo di popolamento	Messa in sicurezza del pubblico e paesaggio interno (presenza di sentieri) Paesaggio esterno
❸	A valle della zona ❷ ma visibile dal sentiero (visibilità stimata dopo i lavori)	Messa in sicurezza del pubblico e paesaggio interno (presenza di sentieri) Paesaggio esterno
❹	A valle della zona ❸ e a monte della pista forestale di Velaco	Messa in sicurezza del pubblico (interfaccia per ridurre l'intensità del fuoco) Paesaggio esterno NB: questi settori non sono visibili dal sentiero
❺	A valle della pista forestale di Velaco e a monte della strada territoriale	Paesaggio esterno

Tagli e lavori

Principi

I requisiti per il paesaggio esterno (cioè l'autoresistenza) riguardano le zone da ❶ a ❺. Si tratta di lavorare sui tre strati di combustibile [1]:

- rimozione del combustibile superficiale, con conservazione di parte della rinnovazione;
- riduzione del combustibile di scala rimuovendo la boscaglia e distanziando i giovani individui (distanza definita in base alla loro altezza);
- selezione nel combustibile aereo mediante rimozione di alberi dominati e morti.

I requisiti per l'accoglienza del pubblico sono:

- la messa in sicurezza rimuovendo il combustibile nelle zone ❷, ❸ e ❹ in modo sempre più esigente man mano che ci si avvicina al sentiero;
- la valorizzazione del paesaggio interno nelle zone ❶ (unicamente vicino al sentiero), ❷ e ❸. Ciò si traduce nella conservazione degli alberi più estetici, nel rispetto dell'aspetto naturale del sito (vietando forme geometriche) e nella riduzione degli impatti dei lavori (ad esempio per il fuoco prescritto: altezza di annerimento, rimozione degli scheletri, programmazione pre-stagionale per garantire l'inverdimento e il mimetismo).

Tutti questi requisiti sono combinati e adattati per settore. Le istruzioni sarebbero alleggerite se non rispondessero anche all'obiettivo di accoglienza del pubblico.

Consegne

La rinnovazione deve essere mantenuta su determinate zone (quindi le modalità di lavoro dovranno tenerne conto).

Zona ❺

- Rimozione del combustibile di superficie. In caso di fuoco prescritto:
  - nessuna strinatura delle chiome di alberi maturi;
  - nei collettivi di rinnovazione con struttura disetanea, in caso di assenza di rinnovazione sotto GB/TGB, non bruciare per garantire una futura rinnovazione;

N.B. La ricrescita della felce non pone problemi in estate; Al contrario,

[1] **Combustibile aereo**: formato dalle chiome di alberi dello strato dominante o codominante.
Combustibile di scala: combustibile aereo con un'altezza superiore a 1,30 m che non appartiene al combustibile aereo (giovani individui, piccoli alberi, arbusti, liane, schianti, alberi morti in piedi, ecc.).
Combustibile di superficie: combustibile alto meno di 1,30 m (macchia, erbacee, tronchi, rami, resti, legno morto sul terreno, ecc.)

maschera l'annerimento del fuoco prescritto e riduce l'impatto visivo.

- Rimozione del combustibile di scala:
  - in bouquets di giovani pini, se H < 2 m: rimuovere solo la macchia e i fusti dominati e morti; se 2 m < H < 6 m: distanziare gli individui a 1,5 m e se H > 6 m: distanziare i fusti a 3 m;
  - sotto i giovani adulti (PB, BM escluso « piccoli vecchi »): sopprimere la rinnovazione;
  - sotto i vecchi (GB/TGB), conservare la rinnovazione come nei bouquets di giovani pini.

    Fuoco prescritto: seguire l'itinerario di fuoco prescritto in popolamento disetaneo.

Per il combustibile aereo, rimuovere gli individui dominati, bruciati e morti, preservando 1 albero morto/ha. Mantenere le chiome più estetiche nella visione esterna.

Zona ❹

Stessi interventi che nella zona ❺integrati con:

- potatura a 3 m in aree non interessate dal fuoco prescritto;
- manutenzioni più frequenti. Intervalli da definire in base alla ricrescita.

Zona ❸

Stessi interventi che nella zona ❹ evitando forme geometriche e distanze sistematiche. I lavori seguiranno le forme del paesaggio interno (in particolare profilo del popolamento).

In caso di uso del fuoco prescritto, dovranno essere previste misure per limitare l'impatto sul paesaggio interno (ad esempio: adeguare i periodi per consentire il rinverdimento per la stagione estiva, limitare l'altezza dell'annerimento, limitare la strinatura delle chiome, eliminare gli scheletri post-fuoco prescritto).

Zona ❷

Stessi interventi che nella zona ❸ con in più:

- manutenzione molto più frequente per tendere verso lo zero combustibile al suolo (esclusa la felce estiva). Frequenza da adattare in base alle conclusioni della visita annuale alla fine dell'inverno (è imprescindibile);
- estrazione di alberi con colate di resina e alberi morti in piedi;
- maggiori esigenze per il distanziamento e la potatura degli individui. Da decidere caso per caso.

Per realizzare la messa in autoresistenza nella pineta, la tecnica più utilizzata è il fuoco prescritto. Tuttavia, i principi non sono identici per tutti i trattamenti selvicolturali. Questa scheda definisce gli itinerari tecnici per tipologia di trattamento, in tre casi: trattamento coetaneo, trattamento disetaneo per piede d'albero, passaggio da trattamento coetaneo a trattamento disetaneo. Per il momento, è limitato al pino laricio (PL) e al pino marittimo (PM).

Trattamento coetaneo

Età del primo intervento

Due possibilità a seconda dei risultati desiderati:
Intervento possibile da 5-10 cm di diametro (stadio spessina/perticaia) :

- se l'obiettivo ricercato è lo sfollo o il diradamento termico e la potatura termica;
- o se è già stato effettuato il diradamento e il decespugliamento con rimozione dei residui.

Intervento possibile da 10 cm di diametro (perticaia):

- se una certa mortalità è accettata;
- o se il diradamento e la potatura manuale precedono il fuoco prescritto (senza rimozione dei residui).

Numero e rotazioni degli interventi

Tre passaggi di fuoco prescritto sembrano necessari.
Le rotazioni saranno da 3 a 5 anni nel PL e da 2 a 5 anni nel PM.

Condizioni di realizzazione

Pioggia: minimo 2 giorni dopo l'ultima precipitazione, idealmente tra 3 e 12 giorni, massimo 28 giorni dopo (Fernandes).
Vento: costante tra 10 e 30 km/h (il vento è necessario affinché il fumo si dissolva rapidamente e per evitare di ferire le chiome inclinando la

colonna di convezione). Questi valori non sono ancora fissi e variano da una squadra all'altra [1].
Evitare di bruciare con un vento non stabile, o senza vento in aree pianeggianti, o con un vento contrario.
Pendenza: > 20% per bruciare senza vento.
Umidità: > 30-40%.
Temperatura: idealmente < 13 ° C, max 20 ° C per evitare il rischio scolitidi.
Terreno e humus bagnati.

La tecnica e le condizioni di realizzazione del fuoco prescritto dovranno essere adattate al carico di combustibile della parcella. In caso di carico elevato, scegliere di ridurre l'intensità del fuoco prescrivendo le seguenti condizioni: substrato umido, elevata umidità dell'aria, bassa temperatura, linea di accensione ridotta.

Periodo di realizzazione

Idealmente tra ottobre e fine marzo, massimo ad aprile in caso di stagione particolare (forti piogge in primavera e temperatura fresca). Questi periodi sono dati come indicazione per limitare il più possibile il rischio di attacco di scolitidi. A seconda della stazione, dell'altitudine, delle specie di scolitidi presenti e delle temperature primaverili, il periodo prescritto può essere modificato.

Sinergia tra le tecniche

Il fuoco prescritto puo' essere fatto in apertura o preceduto da operazioni di diradamento e potatura. In questo caso, devono essere rispettate istruzioni specifiche:

- potatura da effettuare senza colata di resina (al di fuori della zona di produzione: non a filo con il tronco, o potatura in autunno per il PL per limitare i flussi di resina. Attenzione, nelle aree di produzione di PM, potare dopo la realizzazione del fuoco prescritto);
- Residui dei lavori e dei tagli da depezzare e spargere sul terreno: pezzature a 1 m o, in caso di rischio di scolitidi, pezzature a 50 cm.

[1] Valori attualmente utilizzati in Aude. In Portogallo, i valori sono di circa 3-6 km/h idealmente e 12 km/h massimo.

Trattamenti disetanei per piede d'albero (popolamento in equilibrio)

Il gestore forestale dovrà definire, in base al tipo di popolamento e ai valori target – area basale e numero di pertiche interessate (alberi obiettivo) – il numero di collettivi di rinnovazione che devono essere preservati dai servizi incaricati della realizzazione del fuoco prescritto. Per il momento, in assenza di conoscenze sui tipi di popolamenti disetanei che sono autoresistenti (o meno vulnerabili al fuoco) e sui loro dati target, è stata avanzata la seguente ipotesi: mantenere i collettivi nelle buche.

- Tuttavia, se il popolamento è troppo leggero e non autoresistente a causa dell'eccessiva ricrescita della macchia mediterranea, è possibile mantenere più collettivi. Dovrà essere stabilito un massimo per garantire l'efficienza e la fattibilità dei lavori. Il feedback è essenziale per affinare queste ipotesi in assenza di uno studio specifico.

Età del primo intervento

In una pineta disetanea è possibile intervenire in qualsiasi momento, ma è fondamentale salvaguardare collettivi di rinnovazione e preservare i giovani alberi. Di conseguenza, il fuoco prescritto sarà di bassa

-



Fuoco prescritto a bassa intensità in un popolamento disetaneo di pino Laricio per preservare la rinnovazione (cl. Massaiu)

intensità e i collettivi di rinnovazione saranno identificati, di solito in ogni buca, e preservati (non percorsi).
Quando questi collettivi avranno un diametro da 5 a 10 cm e un'altezza da 8 a 10 m, sarà possibile eseguire un fuoco prescritto di apertura a bassa intensità. Se il popolamento è inferiore in altezza, per gli stessi diametri, è necessario studiare la fattibilità del fuoco prescritto. A questo stadio, si possono selezionare altri collettivi in cui permettere la rinnovazione (non percorsa).

Rotazione degli interventi

Gli interventi saranno distanziati di almeno 5 anni l'uno dall'altro per consentire l'affermazione di collettivi di rinnovazione. Se è necessario un intervento più ravvicinato, prima del tempo fissato, fare attenzione ad evitare aree destinate ai collettivi di rinnovazione. Una marcatura dei collettivi di rinnovazione da parte del gestore può essere utilmente prevista.

Condizioni di realizzazione

Alta umidità del combustibile
Elevata umidità relativa.
Bassa temperatura (soprattutto per interventi nei bouquets di rinnovazione).

Periodo di realizzazione

Idealmente tra ottobre e fine marzo, massimo ad aprile in caso di stagione particolare (forti piogge in primavera e temperatura fresca). Questi periodi sono indicativi per limitare il più possibile il rischio di attacchi di scolitidi. A seconda della stazione, dell'altitudine, delle specie di scolitidi presenti e delle temperature primaverili, il periodo prescritto può essere modificato.

Sinergia tra tecniche

Sinergia possibile come nel trattamento coetaneo, ma <i>a priori non necessaria.

In tutti i casi, negli spazi vuoti, non appena la rinnovazione viene selezionata prima della sua affermazione, i resti di lavoro e di taglio devono essere depezzati (1 m o 50 cm in caso di rischio di scolitidi) e sparsi sul terreno.

Passaggio dal trattamento regolare a quello irregolare

Il gestore forestale dovrà definire, in base al tipo di popolamento e ai valori target – area basale e numero di pertiche interessate (alberi obiettivo) – il numero di collettivi da preservare da parte dei servizi incaricati dell'esecuzione del fuoco prescritto.

- Per il momento, in assenza di conoscenze certe sui tipi di popolamenti disetanei autoresistenti (o meno vulnerabili al fuoco) e sui loro dati target, sono state fatte le seguenti ipotesi:
  - nel caso di una foresta in equilibrio, tenere da 5 a 7 collettivi/ha di semenzali/spessine;
  - Nel caso di una foresta più rada questi valori possono essere aumentati .

In popolamenti disetanei senza trattamento selvicolturale, mantenere i collettivi nelle buche.
Dovrà essere stabilito un massimo per garantire l'efficienza e la fattibilità dell'opera.
Il feedback è essenziale per affinare queste cifre in assenza di uno studio specifico.

- ## Il primo intervento

Il primo intervento verrà effettuato in tutto il lotto per ridurre il carico prima di iniziare la disetaneizzazione. Dopo 5 anni, praticare una prima selezione di collettivi di rinnovazione (operare come per il trattamento disetaneo) adattandone il numero.
<T2>Rotazione degli interventi
Gli interventi saranno distanziati di almeno 5 anni l'uno dall'altro per consentire l'affermazione di collettivi di rinnovazione. Se è necessario un intervento ravvicinato prima della loro affermazione, fare attenzione ad evitare le aree a loro destinate. La loro materializzazione da parte del gestore può essere utilmente prevista.

Condizioni di realizzazione

Alta umidità del combustibile.
Elevata umidità relativa.
Bassa temperatura (soprattutto per interventi nei bouquets di rinnovazione).

Periodo di realizzazione

Idealmente tra ottobre e fine marzo, massimo ad aprile in caso di stagione particolare (forti piogge in primavera e temperatura fresca). Questi periodi sono dati come indicazione per limitare il più possibile il rischio di attacco di scolitidi. A seconda della stazione, dell'altitudine, delle specie di scolitidi presenti e delle temperature primaverili, il periodo prescritto può essere modificato.

Sinergia tra tecniche

Sinergia possibile come nel trattamento coetaneo, ma <i>a priori non necessaria.
In tutti i casi, nelle buche, non appena la rinnovazione viene selezionata prima del suo pieno sviluppo, i resti di lavoro e di taglio devono essere depezzati (1 m o 50 cm in caso di rischio di coleotteri della corteccia) e sparsi sul terreno.

Tecniche per limitare gli impatti paesaggistici e ambientali

Prescrizioni paesaggistiche

➥ vedere la scheda 10 "Considerazione sul paesaggio e le infrastrutture DFCI".

Prescrizioni ambientali

- Le prescrizioni ambientali sono studiate con l'unità ambiente dell'ONF, il Conservatorio Botanico (flora) o l'ONCFS (fauna). Possono essere fornite diverse risposte tecniche (elenco non esaustivo):
  - scelta della stagione del fuoco prescritto: evitare i periodi di riproduzione e di ammortamento del muflone, evitare i periodi critici in caso di presenza di alberi ospite del pipistrello [1], evitare la primavera in caso di presenza della tartaruga di Hermann, evitare il periodo della forma epigea della piante protette;
  - conservazione ed esclusione di determinate aree (non bruciare vicino a un nido o intorno ad esso, o entro 10 m da fiumi e torrenti; astenersi dal bruciare in presenza di un singolo habitat o di una specie protetta...);
  - Protezione attiva di candele e delle latifoglie (in tutto o in parte, da modulare caso per caso).

[1] Vedere scheda "Chauves-souris: Que faire en présence d'un arbre-gîte ?" (ONF 2017).