

LIFE GESTIRE 2020

Nature Integrated Management to 2020

Azione A.17 – Redazione delle “Linee guida per la gestione degli spazi a servizio degli elettrodotti (aree sottostanti e di rispetto)” e redazione di schede tecniche d’intervento per la gestione e il miglioramento dell’habitat 4030 nella regione biogeografica continentale di Regione Lombardia nell’ambito del Progetto LIFE IP GESTIRE 2020

Linee guida e schede tecniche per la gestione dell’habitat 4030

Relazione finale



**a cura di Franco Zavagno e Giovanni D’Auria
febbraio 2020**

indice

	pag.
1. INTRODUZIONE	3
2. ANALISI DELLE TIPOLOGIE E DELLE MODALITÀ DI GESTIONE DEGLI HABITAT DI BRUGHIERA	4
3. LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DELL'HABITAT 4030	
3.1 Aspetti decisionali e tecnico-operativi	13
3.2 Azioni di monitoraggio	16
4. RELAZIONE DI SINTESI	17
5. PRINCIPALE DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	18
6. ALLEGATI (SCHEDE TECNICHE D'INTERVENTO)	20

1. Introduzione

La presente relazione rappresenta il secondo passo previsto per lo svolgimento dell'incarico in oggetto, sintetizzato nel diagramma di flusso di figura 1. Si tratta della fase dedicata all'analisi delle pratiche gestionali da adottare per la conservazione dell'habitat 4030, in funzione di due situazioni significativamente differenti: in senso generico e, più in particolare, nel caso di aree sottostanti a elettrodotti.

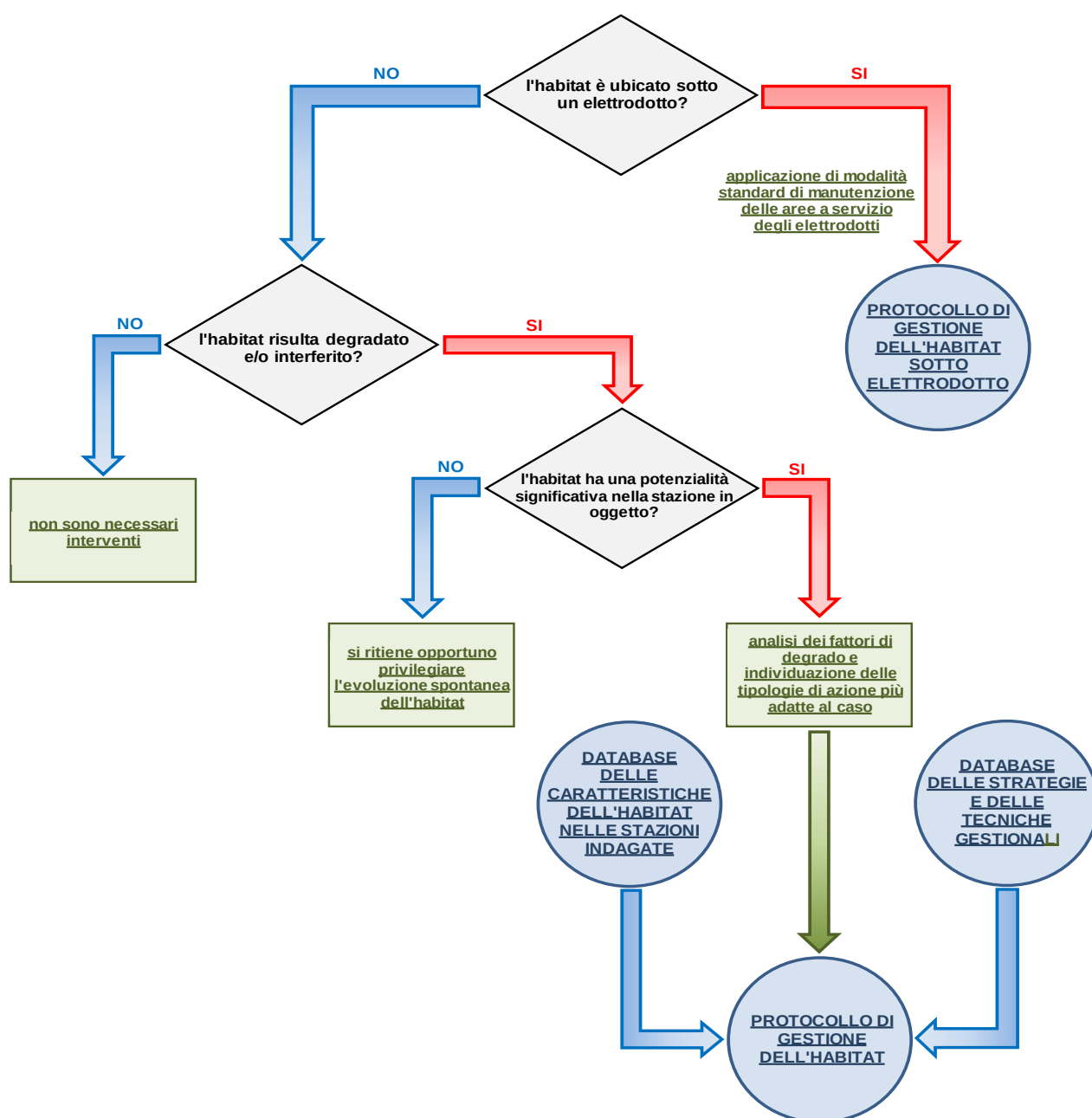


Figura 1 - Diagramma di flusso per le scelte gestionali di “primo livello”

2. Analisi delle tipologie e delle modalità di gestione degli habitat di brughiera

Si tratta, come già ricordato in precedenza (Relazione propedeutica), di un habitat a connotazione relittuale nell'ambito del territorio lombardo, la cui estensione si è fortemente contratta nel corso degli ultimi decenni, a vantaggio del bosco. Ciò in ragione di alcune caratteristiche specifiche, in particolare la connotazione antropogenica dell'habitat, essendosi la brughiera originata a seguito della rimozione della copertura forestale preesistente e mantenuta, successivamente, mediante l'esercizio del pascolo e con pratiche regolari di taglio e/o incendio, allo scopo di contenere la progressiva ricolonizzazione da parte della vegetazione arborea e arbustiva (vedi, es., figure 2 e 3).

Per il mantenimento di tale habitat si deve pertanto, necessariamente, fare ricorso a pratiche gestionali che sono riferibili, principalmente, a:

- **taglio periodico della vegetazione arboreo-arbustiva (es. ogni 2-3 anni)**, cfr., es., Brusa 2015;
- **incendio controllato, a intervalli regolari di tempo (es. ogni 10-12 anni)**, cfr., es., Ascoli e Bovio 2009; Gimingham 1970; Muñoz, Álvarez, Pesqueira, García-Duro, Reyes & Casal 2010; Webb 1998;
- **pascolo, praticato regolarmente nelle stagioni primaverile e/o autunnale**, cfr., es., Webb 1998;
- **pratiche culturali regolari (es. sfalcio, erpicatura, semina, trapianto)**, cfr., es., Brusa 2015.

Queste modalità di gestione sono riferibili sia al territorio europeo *s.l.*, in particolare alle regioni in cui la brughiera risulta largamente diffusa (es. Gran Bretagna, Germania, Paesi Bassi) sia al territorio lombardo, oggetto specifico di attenzione, dove la brughiera è ormai fortemente ridotta nella sua estensione e assume soprattutto una valenza di testimonianza storica.

L'analisi di una ricca documentazione disponibile al riguardo ha consentito di elaborare una tabella di sintesi relativa alle caratteristiche di tali pratiche (tabella I), in cui vengono presi in esame aspetti positivi e negativi delle stesse.

In considerazione delle condizioni che caratterizzano attualmente il territorio dell'alta pianura e della fascia pedemontana lombarde, con particolare riferimento all'elevato grado di antropizzazione e di urbanizzazione che le contraddistinguono, nonché alla limitatezza delle superfici occupate dalla brughiera, l'incendio risulta tendenzialmente da scartare quale metodo di gestione abituale. Esso, infatti, comporterebbe rischi elevati per l'integrità delle aree a bosco limitrofe all'habitat di brughiera, in quanto il controllo del fuoco in tali situazioni risulterebbe assai problematico e intrinsecamente rischioso, con effetti peraltro deleteri sulla componente faunistica, in particolare di quella invertebrata (es. molluschi *s.l.* che, data la ridotta mobilità intrinseca, risultano estremamente vulnerabili al passaggio del fuoco). Inoltre, l'uso del fuoco come metodo di controllo della vegetazione arboreo-arbustiva e di mantenimento/rigenera-



Figura 2 - Brughiera di Lonate Pozzolo: colonizzazione da parte di *Pinus sylvestris*



Figura 3 - Boschi delle Groane: colonizzazione da parte di *Betula pendula* e *Frangula alnus*

zione della brughiera rappresenterebbe un “messaggio” palesemente contraddittorio in riferimento alle azioni messe in atto per la prevenzione degli incendi boschivi.

Il pascolo, localmente e in situazioni in cui l’habitat occupi superfici continue, prive di copertura arborea apprezzabile ($\leq 10\%$, altezza delle chiome ≤ 3 m) e non inferiori a 1 ha (al di sotto di questa soglia l’opzione in oggetto appare risibile), può rappresentare una scelta praticabile. In particolare, si fa riferimento al pascolo ovino transumante, tradizionalmente praticato in Lombardia tra le valli alpine e la pianura. Dato il contesto ambientale in cui ci si colloca, caratterizzato dall’alternarsi di tratti di brughiera a radure erbose e macchie boschive, tra loro largamente compenetrati, occorre comunque porre molta attenzione agli effetti negativi che potrebbero derivare dallo sconfinamento degli animali al pascolo, ad esempio:

- scorstecciamento degli alberi a scopo di alimentazione (molto frequente nel caso di caprini e ovini, vedi figure 4 e 5);
- alterazione delle condizioni trofiche complessive dell’ecosistema.



Figure 4 (sopra) e 5 (a destra) – Capre al pascolo in un’area oggetto di interventi di riforestazione e particolare di un giovane olmo la cui corteccia appare visibilmente lesionata dai morsi degli animali

L’ubicazione degli habitat di brughiera, in massima parte riferibile ad aree protette *s.l.*, deve altresì consigliare particolare attenzione nelle scelte gestionali, soprattutto in relazione alla tutela dei processi naturali all’interno delle aree stesse.

A seguito delle considerazioni sopra esposte, si possono quindi esaminare le due opzioni preferenziali:

- taglio periodico della vegetazione arboreo-arbustiva;
- pratiche colturali s.s. (es. erpicatura, semina, trapianto, “top soil inversion”).

Appare innanzitutto evidente come, con riferimento al grado di “naturalità” delle pratiche, la seconda opzione risulti certamente meno coerente e compatibile con la funzione di tutela di un’area protetta. Essa potrebbe essere adottata, a scopo prevalentemente didattico, in contesti dedicati ad attività ludico-ricreative, laddove la presenza di tratti di “brughiera coltivata”, su superfici limitate, assume una valenza storico-documentaristica. A questa funzione si aggiunge, comunque, quella di svolgere il ruolo di potenziali “nuclei di colonizzazione” per le aree adiacenti.

Si ritiene infatti importante evitare scelte contraddittorie e fuorvianti circa le modalità di tutela dell’ambiente naturale, scelte che, nel medio e lungo periodo, possono risultare controproducenti. Infatti, oltre che interferire con le dinamiche naturali, la scelta di intervenire in misura significativa sulle aree comporta necessariamente la reiterazione degli interventi, secondo modalità che assumono i connotati di pratiche colturali vere e proprie, intrinsecamente poco compatibili con il concetto di “naturalità”.

Spesso, altresì, tali pratiche non garantiscono risultati efficaci e duraturi nel tempo, nemmeno nel medio periodo: un esempio significativo è rappresentato dagli interventi realizzati nella Brughiera del Dosso (anno 2015) nei pressi della S.S. 336. Gli interventi hanno previsto:

- taglio al piede di tutte le specie esotiche arboree (*Pinus rigida*, *Prunus serotina*, *Robinia pseudoacacia*);
- estirpazione di *Buddleja davidii* e di *Solidago gigantea*;
- decespugliamento, soprattutto su *Frangula alnus*, *Populus tremula* (giovani polloni), *Pteridium aquilinum* e *Rubus sp.*;
- sfalcio delle piante di brugo per rinvigorismento vegetativo;
- all’inizio dell’autunno, sfalcio di *Molinia arundinacea*;
- a dicembre 2015, è stato effettuato lo scolturamento con asportazione dello strato organico superficiale che è stato rinterrato sotto lo strato minerale sottostante (“top soil inversion”), così da riportare il terreno alla quota del piano campagna;
- quindi, sono state messe a dimora piantine di brugo e sparso il raccolto della cimatura delle piante di brugo, unitamente alla semina e alla messa a dimora di piantine di specie erbacee (es. *Corynephorus canescens*, *Dianthus armeria*, *Anarrhinum bellidifolium*).

Oggi, a pochi anni di distanza, nell’area oggetto degli interventi già si registra un rinnovo di specie arboree, in particolare di *Robinia pseudoacacia* (vedi figure 4-6) che vengono sfalciate una volta all’anno nell’ambito delle abituali manutenzioni post intervento.

In questo caso plausibilmente favorito dal rimaneggiamento del suolo, che ha influito secondo due modalità principali di azione:



Figura 6 - Brughiera del Dosso: area in cui sono stati realizzati interventi di riqualificazione (foto agosto 2019)



Figura 7 – Brughiera del Dosso: ricacci di robinia nell’area della foto precedente (altezza di riferimento 1 m)



Figura 8 - Brughiera del Dosso: idem c.s.

- portando in superficie un substrato ricco di scheletro e povero di sostanza organica e creando, pertanto, condizioni pressoché ottimali per l'ingresso e l'affermazione di essenze arboree pioniere come la robinia (nonché di specie ruderali a elevata competitività, seppure sporadiche, come, ad esempio, *Phytolacca americana*, rinvenuta nel corso dei sopralluoghi effettuati ad agosto 2019);
- le operazioni colturali hanno presumibilmente comportato, quale “effetto collaterale”, la frammentazione di porzioni vegetative della specie in oggetto e la loro dispersione nell'area (si tratta, peraltro, di un fenomeno pressoché inevitabile, per ragioni oggettive e intrinseche all'ecologia della specie stessa). Ne è scaturito un risultato assai simile a quello di una vera e propria opera di disseminazione volontaria, come si evince facilmente dall'osservazione delle immagini delle figure 6-7-8).

Riscontri analoghi sono stati ottenuti nell'ambito di altri progetti di riqualificazione e ripristino delle brughiere, come nel caso di quello denominato “Coltiviamo la brughiera”, promosso dal Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate (AA.VV., 2011). In particolare, tra le conclusioni troviamo le seguenti constatazioni:

- l'aratura determina una riduzione della “banca semi” presente nel suolo e, quindi, del potenziale di autorecupero della brughiera;
- tutte le piante di *Calluna vulgaris* riscontrate nelle particelle sperimentali derivano dalle piante messe a dimora (solo pochissime sono le piante nate dai semi introdotti), a dimostrazione che senza un'azione diretta rivolta al recupero di questa specie, che fisionomicamente qualifica la brughiera in senso stretto, appare impraticabile un ripristino autonomo (!) della brughiera, quantomeno nel medio periodo (breve nota: è perlomeno singolare l'uso dell'espressione “ripristino autonomo” viste le premesse!);
- più in generale le misure di contenimento, in particolare della componente legnosa e quindi del rovo e della felce aquilina, sembrano necessarie per favorire lo sviluppo delle specie tipiche di brughiera, anche se si tratta semplicemente di operazioni quali ripetuti interventi di sfalcio durante la stagione vegetativa.

Il quadro complessivo evidenzia quindi un forte e reiterato impatto sull'ecosistema *s.l.*, con marcate interferenze sulla dinamica naturale e scarse probabilità di risultati relativamente stabili nel tempo (vedi anche figure 9-10-11).

Il taglio periodico della vegetazione arboreo-arbustiva resta, pertanto, come l'opzione più consona e praticabile, anche in termini di investimento economico-energetico e, comunque e conseguentemente, con impatto complessivo relativamente ridotto. Se effettuato secondo modalità che prevedano, in particolare,



Figura 9 - Lonate Pozzolo: area soggetta a interventi di recupero e conservazione dell'habitat di brughiera

Figura 10 - Lonate Pozzolo: idem c.s., particolare



Figura 11 - Lonate Pozzolo: idem c.s., particolare (lunghezza di riferimento 60 cm)



la raccolta e la rimozione del materiale di risulta: questo infatti, quando lasciato sul terreno, determina una progressiva alterazione del quadro floristico di riferimento, attraverso la selezione delle specie maggiormente tolleranti nei confronti dell'accumulo di materiale al suolo (es. *Molinia arundinacea*, vedi figura 12). Da sottolineare in particolare, al riguardo, gli effetti negativi su *Calluna vulgaris*, la specie certamente più caratteristica della brughiera, anche in termini estetico-paesaggistici, che tende a regredire piuttosto rapidamente. Va sottolineata, soprattutto, la ridotta interferenza con le componenti biotiche presenti, con particolare riferimento alla fauna invertebrata e alla "comunità edafica" s.l., a differenza di quanto avviene adottando pratiche quali il pascolo e l'incendio o, in subordine, con interventi che implicino azioni di rimaneggiamento del suolo.



Figura 12 - Lonate Pozzolo: tratto di brughiera con *Molinia arundinacea* dominante (autunno 2019)

In tabella I viene illustrato il quadro di sintesi relativo alle differenti opzioni gestionali per la conservazione dell'habitat 4030; vengono esaminati, in particolare, i seguenti aspetti:

- **frequenza** degli interventi (importante anche ai fini della valutazione degli impatti);
- **effetti positivi** derivanti dagli interventi in oggetto;
- **effetti negativi**, da intendersi come conseguenze intrinsecamente negative derivanti dalle azioni previste.

L'attenzione è posta, in particolare, agli effetti sulle componenti biotiche e al grado di interferenza sulla dinamica naturale dell'ecosistema, ovvero ai suoi connotati di naturalità effettiva.

Tabella I – Quadro di sintesi delle pratiche gestionali per il mantenimento dell'habitat di brughiera

AZIONI	FREQUENZA	EFFETTI POSITIVI	EFFETTI NEGATIVI
taglio periodico della vegetazione arboreo-arbustiva	ogni 2-3 anni almeno (preferibilmente nel periodo 1/11 - 1/03), intervalli più lunghi consentono alla componente arboreo-arbustiva di affermarsi più stabilmente e determinano, conseguentemente, l'esigenza di interventi di maggiore impatto ambientale	* rallentamento dell'evoluzione a bosco * contenimento di specie legnose alloctone	* interferenza con le dinamiche naturali * mantenimento di cenosi intrinsecamente a bassa biodiversità
incendio controllato	ogni 10-12 anni sulla stessa area (nella stagione primaverile o in quella autunnale), intervalli più lunghi riducono la capacità rigenerativa del brugo e favoriscono il processo di senescenza del popolamento	* favorisce il mantenimento dell'habitat di brughiera bloccando l'evoluzione naturale verso il bosco * crea condizioni favorevoli all'affermazione di <i>Calluna vulgaris</i> e <i>Molinia arundinacea</i> e di altre specie tipiche di brughiera	* interferenza con le dinamiche naturali * mantenimento di cenosi intrinsecamente a bassa biodiversità * potenziali effetti negativi sulla fauna, con particolare riferimento alla componente invertebrata * comporta, tendenzialmente, la progressiva riduzione di nutrienti disponibili nell'ecosistema * si tratta di una pratica intrinsecamente a rischio e non adatta a essere adottata su aree di superficie ridotta
pascolo	tendenzialmente ogni anno, da praticarsi nel periodo autunnale e/o in quello primaverile	* favorisce il mantenimento dell'habitat di brughiera bloccando l'evoluzione naturale verso il bosco	* interferenza con le dinamiche naturali * mantenimento di cenosi intrinsecamente a bassa biodiversità * induce alterazioni trofiche nell'ecosistema, con riduzione o locale incremento nella disponibilità di nutrienti secondo le differenti modalità di gestione, determinando modificazioni nella composizione floristica * se non controllato, comporta eccessivo stazionamento del bestiame sulle stesse aree e, conseguentemente, sovrappascolamento e compattamento del suolo
pratiche colturali s.s. , a elevato grado di articolazione e artificiosità (es. erpicatura, semina, trapianto, "top soil inversion")	si tratta di una forma di gestione che si avvicina molto a quella di una normale coltivazione, sia concettualmente che nell'applicazione, che prevede pertanto cure periodiche regolari. L'intensità e la frequenza di tali cure vanno però riducendosi negli anni successivi a quello d'intervento ("fase di mantenimento"), da attuarsi secondo le modalità di gestione ordinaria (cfr. "taglio periodico della vegetazione arboreo-arbustiva")	* favorisce il mantenimento dell'habitat di brughiera bloccando l'evoluzione naturale verso il bosco * crea condizioni favorevoli all'affermazione di <i>Calluna vulgaris</i> e <i>Molinia arundinacea</i> e di altre specie tipiche di brughiera	* marcata interferenza con le dinamiche naturali * mantenimento di cenosi intrinsecamente a bassa biodiversità * accentuazione del determinismo antropico dell'habitat * si tratta di pratiche a connotazione fortemente energivora

3. Linee guida per la gestione dell'habitat 4030

3.1 Aspetti decisionali e tecnico-operativi

In figura 13 è riportato il diagramma di flusso inerente alla scelta relativa alle azioni di conservazione dell'habitat 4030. In particolare, con specifico riferimento alla Relazione propedeutica e alla valutazione del “grado di alterazione complessiva” dell'habitat nelle aree oggetto di indagine di dettaglio (cfr. tabella II per i risultati ottenuti), la valutazione circa la potenzialità dell'habitat in una determinata area e, conseguentemente, l'opportunità di intervenire per conservarlo, può essere effettuata secondo i semplici criteri riportati nella matrice di tabella II. I parametri individuati sono:

- grado di alterazione complessiva, derivato da tabella II, che si esprime su 3 livelli (basso, medio, elevato);
- la superficie occupata dall'habitat in relazione al territorio di riferimento (es. superficie % di un sito della Rete Natura 2000 nei casi in cui l'area rientri in uno di questi).

In sintesi, si ritiene opportuno e motivato un intervento che riguardi habitat caratterizzati da un grado di alterazione “basso” (a prescindere dalla superficie occupata) oppure “medio” qualora la superficie occupata eguagli o superi la soglia del 5%. Tale valutazione si propone come indicazione di “opportunità”, secondo criteri comunque oggettivi e motivati, e non implica che si possa scegliere diversamente, di volta in volta, in funzione di specifiche motivazioni di “ordine locale”.

SITO	STADIO DI EVOLUZIONE A BOSCO	GRADO DI FRAMMENTAZIONE	PRESENZA DI SPECIE ALLOCTONE INVASIVE	GRADO DI ALTERAZIONE COMPLESSIVA
LONATE POZZOLO - fuori ZSC	iniziale	elevato	trascurabile	MEDIO
IT2010012 BRUGHIERA DEL DOSSO	avanzato	basso	elevata	ELEVATO
IT 2020007 PINETA PEDEMONTANA DI APPIANO GENTILE	avanzato	basso	elevata	ELEVATO
IT2050001 PINETA DI CESATE	intermedio	basso	trascurabile	BASSO
IT 2050002 BOSCHI DELLE GROANE	iniziale	elevato	trascurabile	MEDIO

**Tabelle II (sopra) e III (a destra) –
Criteri per la scelta delle aree d'intervento**

		grado di alterazione complessiva		
		BASSO	MEDIO	ELEVATO
superficie occupata	< 5%	SI	NO	NO
	≥ 5%	SI	SI	NO

Si ritiene, inoltre, utile fornire un documento snello e funzionale all'iter decisionale, caratterizzato da:

- semplicità di lettura e interpretazione;
- oggettività e facilità di quantificazione dei criteri impiegati;

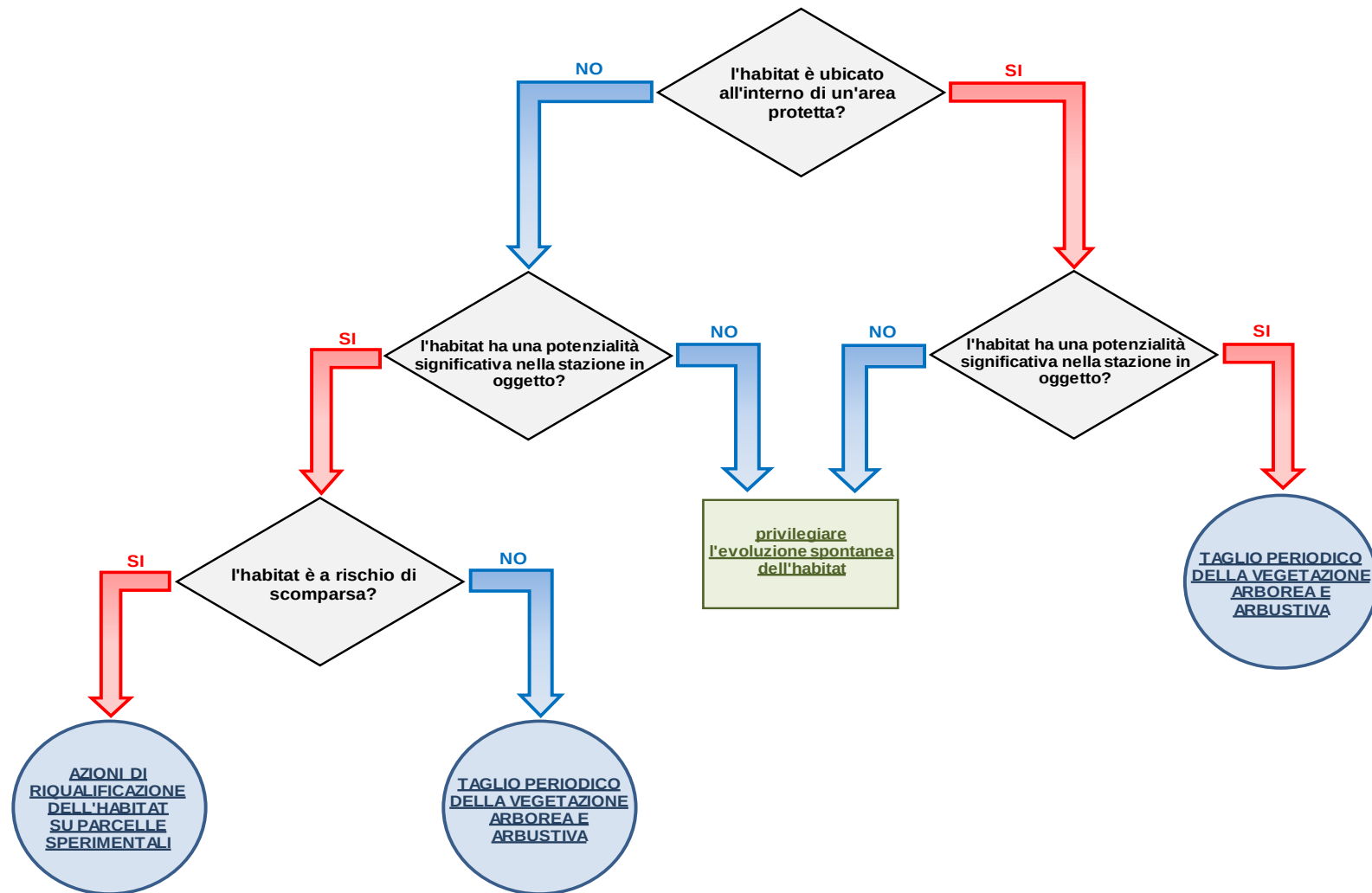


Figura 13 - Diagramma di flusso relativo all'iter decisionale per la gestione degli habitat di brughiera

- conseguente facilità di applicazione.

L'impostazione complessiva discende dalle analisi fatte in precedenza ed esposte nella relazione propedeutica, che vede le scelte di carattere tecnico subordinate, in ogni caso, a criteri di ordine eco-filosofico e di senso. Pertanto, l'opportunità di intraprendere azioni volte al mantenimento dell'habitat in oggetto non può prescindere dalla contestualizzazione delle aree e da considerazioni inerenti alla corrispondenza tra le scelte gestionali operate e l'espressione delle dinamiche naturali, che dovrebbe rimanere il criterio preferenziale per ogni decisione in merito alla gestione degli habitat *s.l.*.

Alla luce anche di quanto esposto nel capitolo dedicato agli aspetti gestionali generali, si ritiene quindi preferibile limitare, tendenzialmente, le azioni al taglio periodico della vegetazione arbustiva e arborea, il cui scopo è rallentare o bloccare l'evoluzione della vegetazione verso il bosco. Si tratta, infatti, delle pratiche a minor impatto sull'ecosistema, ove questo sia da intendersi nella sua interezza e complessità, ovvero non riconducibile esclusivamente alle componenti floristico-vegetazionali. In particolare, occorre sottolineare come tipologie di intervento che prevedono azioni dirette sulla componente edafica (es. "top soil inversion") interferiscano in misura significativa sull'espressione delle dinamiche naturali e sulle comunità biotiche del suolo (es. fauna invertebrata, micorrize).

Vengono pertanto formulate quattro ipotesi operative di gestione, a crescente livello di interferenza con le dinamiche naturali (dall'ipotesi 1 all'ipotesi 4) di seguito descritte sotto forma di "schede tecniche d'intervento", la cui eventuale applicazione non esclude, potenzialmente, le aree di pertinenza degli elettrodotti. In dettaglio:

- la prima (IPOTESI 1) riguarda quelle che potremmo definire "azioni di manutenzione ordinaria", limitate al taglio delle componenti arborea e arbustiva e allo sfalcio della vegetazione erbacea (si configura come l'opzione a minore impatto ambientale);
- la seconda (IPOTESI 2, da adottare solo *una tantum*, in presenza di evidenti condizioni di destrutturazione dell'habitat di brughiera e in aree già precedentemente individuate secondo i criteri esposti nelle tabelle XIII e XIV) si qualifica come un'opzione di "manutenzione straordinaria" e comprende modalità di intervento più articolate rispetto all'ipotesi 1;
- la terza (IPOTESI 3) prevede l'utilizzo delle aree per il pascolo del bestiame domestico, con particolare riferimento al "pascolo ovino transumante", che trova ampi riscontri (anche di ordine storico) nel territorio lombardo;
- la quarta (IPOTESI 4) riguarda una tipologia di azione che implica l'adozione di tecniche a elevato impatto ambientale come, in particolare, la "top soil inversion" (scoltramento, asportazione dello

strato organico superficiale del suolo e sostituzione dello stesso con lo strato minerale portato in superficie, riposizionamento al di sopra di quest'ultimo del materiale scolturato in precedenza).

3.2 Azioni di monitoraggio

Di seguito (tabella XV) viene riportato un quadro di sintesi relativo alle azioni di monitoraggio proposte per la verifica periodica dello stato di “qualità/conservazione” dell’habitat 4030, con particolare riferimento alle aree oggetto di interventi gestionali.

Tabella XV - Quadro di sintesi delle azioni di monitoraggio

n.	INDICATORE	ex ante	ex post	
Vegetazione e habitat		modalità	modalità	frequenza
1	Mappa della vegetazione dell'ambito territoriale di riferimento (macroscala)	derivata da ortofoto a.r. (drone)	derivata da ortofoto a.r. (drone)	biennale
2	Superficie occupata dall'habitat 4030	derivata dalla mappa della vegetazione	derivata dalla mappa della vegetazione	biennale
3	Saggio vegetazionale in aree campione	applicazione del metodo R.V.I. in Q.P.	applicazione del metodo R.V.I. in Q.P.	annuale
Flora				
4	Censimento floristico (macroscala)	censimento floristico vettoriale	censimento floristico vettoriale	biennale
5	Censimento delle popolazioni delle specie più significative	censimento degli individui in Q.P.	censimento degli individui in Q.P.	annuale

4. Relazione di sintesi

Sono state inizialmente analizzate le modalità generali di gestione delle brughiere, la cui esistenza risulta strettamente dipendente dalle pratiche colturali in quanto si tratta di un habitat a marcato determinismo antropico. Le brughiere occupano, infatti, aree nelle quali la vegetazione climacica è rappresentata dal bosco (querceti s.l.) e in cui la copertura arborea è stata rimossa per creare spazi favorevoli al pascolo del bestiame domestico. La loro persistenza richiede pertanto che venga mantenuta la destinazione a pascolo e/o che, unitamente/alternativamente, si mettano in atto pratiche quali, in particolare, l'incendio e il taglio periodico della vegetazione arborea e arbustiva.

Per ovvie ragioni di opportunità, si è scelto di escludere queste modalità di azione per il territorio oggetto di studio, stanti le caratteristiche dell'habitat in questo contesto. Infatti, la ridotta estensione delle brughiere, unitamente alla loro ubicazione (si tratta per lo più di parcelle residuali inserite in una matrice boschiva e/o in aree a elevata densità insediativa), comportano rischi elevati connessi all'uso del fuoco e di scarsa utilità per il pascolo.

In funzione di queste considerazioni e di quanto già evidenziato nella relazione propedeutica, si propone un iter "di scelta" che, secondo la contestualizzazione delle aree e le loro caratteristiche (superficie, stato di conservazione), prevede o meno di intraprendere azioni per il mantenimento e/o la riqualificazione dell'habitat. In subordine, si sottolinea come l'opzione preferenziale, per quanto riguarda la tipologia di azioni da adottare, rimanga il taglio periodico della componente arboreo-arbustiva, che si configura come quella di minore impatto sull'ecosistema. Si suggerisce la scelta di modalità maggiormente articolate di gestione dell'habitat 4030, con particolare riferimento a pratiche colturali che prevedano interventi diretti sulla componente edafica, ai casi in cui, per l'ubicazione delle aree interessate e le condizioni complessive dell'habitat, queste assumono una valenza elevata sotto l'aspetto storico-didattico o estetico-paesaggistico.

È stata inoltre analizzata la situazione relativa alle aree sottostanti agli elettrodotti, che implica necessità specifiche di gestione, a prescindere dalla presenza o meno di tratti di brughiera. Per questi casi è prevista una duplice possibilità:

- ricostruire porzioni di habitat (4030) limitatamente alle aree in cui l'azione risulti funzionale alla riconnessione di superfici tra loro prossime e già interessate dalla presenza di tratti di brughiera;
- sostituire il taglio a raso della vegetazione arboreo-arbustiva con la messa a dimora di specie arbustive in grado di formare siepi a ridotte esigenze manutentive, riducendo l'esigenza di interventi reiterati di taglio che comportano un dispendio energetico elevato e un impatto negativo sulle componenti biotiche s.l..

5. Principale Documentazione di riferimento

AA. VV. - PIANO DI GESTIONE DEI SITI DI INTERESSE COMUNITARIO IT2050001 “Pineta di Cesate” e IT2050002 “Boschi delle Groane” - *Consorzio Parco delle Groane*, 2007.

AA. VV. – “Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE)” - *Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana onlus*, 2010.

AA. VV. – PIANO DI GESTIONE DEL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA IT 2010014 “Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate” – *Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino*, 2010.

AA. VV. – “Coltiviamo la brughiera. Progetto per il ripristino di lembi di brughiera nel Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate, per il recupero di ambienti in via di rarefazione e come sistema di gestione naturalistica delle servitù degli elettrodotti” – *Parco Pineta di Appiano Gentile-Tradate e Università degli Studi dell’Insubria, Relazione Tecnica*, 2011.

AA. VV. - PIANO DI GESTIONE DEL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA IT2020007 “Pineta Pedemontana di Appiano Gentile” – *Parco Pineta di Appiano Gentile-Tradate*, 2011.

AA. VV. – PIANO DI GESTIONE DEL SIC IT2010012 “Brughiera del Dosso” – *Parco Lombardo della Valle del Ticino*, 2014.

AA. VV. – “Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat” – *ISPRA e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, 2016.

AA. VV. – “Supporto tecnico-scientifico alle attività dell’osservatorio regionale per la biodiversità della Lombardia” – *Fondazione Lombardia per l’Ambiente*, 2016.

Ascoli D., Bovio G. – “Il fuoco prescritto in Italia e l’esperienza in Piemonte” – *Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura*, 2009: 378-384.

Brusa G. – “Studio delle formazioni vegetali a brugo (*Calluna vulgaris*) del Parco Brughiera Briantea e della Provincia di Como” - *Relazione Tecnica*, 2008.

Brusa G. – “Interventi di riqualificazione dell’Habitat 4030 “Lande secche europee” nel SIC IT2010012 “Brughiera del Dosso”” – *Relazione Tecnica*, 2015.

Brusa G., Piazza D. – “La brughiera pedemontana lombarda” – *Parco Sovracomunale Brughiera Briantea e Fondazione Cariplo*, 2015.

Brusa G., Dalle Fratte M., Zanzottera M., Cerabolini B.E.L. – “La banca dati dei rilievi floristico-vegetazionali riguardanti gli habitat di interesse comunitario (Allegato I della Direttiva 92/43/CEE) in Lombardia (v. 1.0)” - *Università degli Studi dell’Insubria - Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia*, 2017.

Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C. – “Protocollo operativo per il monitoraggio regionale degli habitat di interesse comunitario in Lombardia. Versione 1.1.

Università degli Studi dell'Insubria" - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia, 2017.

Comune di Lazzate – “Lazzate. Un borgo attraverso i secoli, cap. 1” - https://www.lazzate.com/il_borgo/pubblicazioni/Lazzate.%20Un%20borgo%20attraverso%20i%20secoli.%20capitolo%202.pdf

Conti A. – “La brughiera, storia di un paesaggio” - <http://www.storiain.net/storia/la-brughiera-storia-di-un-paesaggio/>, 2015.

Gimingham C. H. – “British Heathland Ecosystems: The Outcome of Many Years of Management By Fire” - *Proceedings: 10th Tall Timbers Fire Ecology Conference 1970*: 293-321.

Mitchell R. J., Marrs R. H., Le Duc M. G. and Auld M. H. D. – “A Study of Succession on Lowland Heaths in Dorset, Southern England: Changes in Vegetation and Soil Chemical Properties” - *Journal of Applied Ecology* Vol. 34, No. 6 (Dec. 1997): 1426-1444.

Meade R., edited by – “Managing *Molinia*?” – *National Trust, Proceedings of a 3-day conference 14-16 September 2015 in Huddersfield, West Yorkshire, UK*, 234 pp..

Muñoz A., Álvarez R., Pesqueira X. M., García-Duro J., Reyes O. & Casal M. – “Burning in the management of heathlands of *Erica ciliaris* and *Erica tetralix*: effects on structure and diversity” - *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 2010, 19: 69-81.

Pregnotato Luca – “Analisi dei guasti e manutenzione programmata delle linee elettriche aeree in AT e AAT d'Italia” - *Tesi di Laurea a.a. 2009-2010, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea in Ingegneria elettrotecnica*.

Vanzulli C. – “Sperimentazione di interventi sostitutivi al taglio raso sotto elettrodotto 380 KV “Cagno-Cislago”” – *Consorzio Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate, Relazione Tecnica*, 2010.

Webb N. R. – “The traditional management of European heathlands” - *Journal of Applied Ecology* 1998, 35: 987-990.

6. ALLEGATI

SCHEDE TECNICHE D'INTERVENTO

Per quanto riguarda i costi, le stime sono state formulate principalmente sulla base delle informazioni cortesemente fornite dagli Enti gestori delle aree protette oggetto di indagine di dettaglio nel corso del presente lavoro (vedi Relazione propedeutica), autori di interventi analoghi già realizzati in precedenza

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 1 (TAGLIO e SFALCIO)	
Descrizione dello stato attuale dell'habitat	Nella regione biogeografica continentale l'habitat di brughiera, la cui genesi è riconducibile all'azione antropica (attraverso l'eliminazione della copertura boschiva originaria) e il cui mantenimento era connesso al pascolo e all'incendio, negli ultimi decenni ha visto ridursi sensibilmente la superficie occupata. Ciò, soprattutto, per il procedere della successione vegetazionale, che comporta la naturale evoluzione a bosco delle aree occupate da brughiere. Attualmente, nel territorio in oggetto, l'habitat assume una valenza relittuale, con possibilità pressoché nulle di mantenersi naturalmente nel tempo.
Indicatori di stato	Struttura, composizione floristica ed estensione dell'habitat 4030*.
Finalità dell'azione	Conservazione dell'habitat, a rischio di scomparsa per effetto del processo di progressiva affermazione della vegetazione arboreo-arbustiva, che vede penalizzate alcune delle specie più tipiche della brughiera tra cui, in particolare, <i>Calluna vulgaris</i> .
Programma operativo e descrizione delle azioni	Contenimento delle componenti arborea e arbustiva, attraverso taglio periodico, raccolta e rimozione del materiale di risulta, evitandone la concentrazione in siti ristretti. La rimozione delle ceppaie, oltre a non evitare comunque il rischio di riproduzione per via vegetativa delle specie interessate (es. <i>Populus tremula</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>), comporterebbe un impatto ambientale elevato, in particolare sul suolo e sulle comunità a esso associate. Nel corso degli interventi è preferibile non asportare completamente la vegetazione arbustiva presente, lasciandone alcuni esemplari ai margini dell'area interessata, utili per la conservazione dell'avifauna. Sfalcio periodico di <i>Calluna vulgaris</i>, allo scopo di ringiovanire i popolamenti e mantenerne nel tempo una copertura apprezzabile (tendenzialmente $\geq 50\%$). Sfalcio della vegetazione erbacea, con particolare riferimento alla componente graminoide (es. <i>Molinia arundinacea</i>), da effettuarsi in anni alterni sulla stessa area (secondo una distribuzione spaziale "a mosaico").
Frequenza degli interventi	Taglio di alberi e arbusti: ogni 3 anni almeno (opzione ottimale ogni anno, per fiaccare progressivamente il vigore e l'abbondanza dei ricacci e ridurre la necessità di interventi di maggiore entità e il conseguente impatto che ne deriva). Intervalli di tempo superiori ai 3 anni sono fortemente sconsigliabili, in quanto consentono una ricrescita già apprezzabile di alberi e arbusti (con particolare riferimento allo sviluppo di polloni dalle ceppaie). Sfalcio di <i>Calluna vulgaris</i>: ogni 5-7 anni. Sfalcio della vegetazione erbacea: ogni anno, su aree alterne, con tempo di ritorno (sulla stessa area) non superiore a 3 anni. Al fine di tutelare le specie nidificanti a terra (es. specie "target" come il succiacapre) gli interventi dovranno essere effettuati al di fuori della stagione riproduttiva e migratoria dell'avifauna (dal 1 novembre al 1 marzo).

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 1 (TAGLIO E SFALCIO)	
Frequenza degli interventi	Sfalcio della vegetazione erbacea: ogni anno, su aree alterne, con tempo di ritorno (sulla stessa area) non superiore a 3 anni.
Verifica dei risultati	Misurazione dell'estensione occupata dall'habitat nell'ambito dell'area di riferimento (es. superficie % nel caso di siti della Rete Natura 2000), con frequenza biennale. Rilevamento periodico (frequenza ottimale: ogni anno), compresa la fase <i>ex ante</i>, della copertura di specie arboree e arbustive su superfici standard, precedentemente individuate e delimitate (Quadrati Permanenti), e di parametri morfometrici ad esse relativi (es. altezza, diametro del fusto, superficie della proiezione della chioma degli individui censiti). Censimento floristico (frequenza biennale), effettuato nell'ambito dei poligoni di riferimento dei Quadrati Permanenti individuati. Censimento (frequenza biennale), nell'ambito di aree campione, delle popolazioni delle specie maggiormente significative (es.: <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Cytisus scoparius</i>, <i>Molinia arundinacea</i>, <i>Pteridium aquilinum</i>). Si ritiene sufficientemente esaustivo il monitoraggio così proposto, in quanto riferito all'habitat e alle condizioni di conservazione dello stesso. La presenza di specie faunistiche legate all'ambiente di brughiera, la cui conoscenza e il cui studio restano comunque significativi, sono infatti, al contempo, fattore causale ed espressione dello stato di conservazione così rilevato. Vedi anche tabella XV.
Descrizione dei risultati attesi	Miglioramento dello stato di conservazione e della composizione floristica dell'habitat (in relazione al quadro di riferimento definito per l'habitat stesso). Ottimizzazione degli interventi necessari per il mantenimento dell'habitat 4030, con particolare riferimento al rapporto "investimento energetico/risultati conseguiti" e al livello di impatto ambientale derivante dalle azioni messe in atto per il raggiungimento degli scopi prefissi.
Soggetti coinvolti	Enti gestori delle aree protette (nei casi in cui l'habitat ricade nell'ambito della rete regionale delle aree protette a vario titolo). Enti locali, con specifico riferimento ai Comuni nel cui territorio siano presenti aree, anche minoritarie in termini areali, occupate dall'habitat 4030. Proprietari di aree in cui l'habitat 4030 è presente, a prescindere dalla sua collocazione nell'ambito di siti tutelati a vario titolo. Cittadinanza s.l., il cui coinvolgimento (anche e soprattutto in merito alle tematiche di tutela del territorio in genere) resta di primaria importanza, con particolare riferimento alla corretta informazione sulle problematiche connesse alla gestione degli habitat.
Stima dei costi	Da valutare in fase operativa, in funzione delle opzioni gestionali adottate in fase esecutiva dei lavori. Tendenzialmente, si può stimare in ca. 2.000-2.500 €/ha per l'insieme delle azioni descritte alla voce "Programma operativo", per ogni singolo intervento.

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 2 (CURE CULTURALI)	
Descrizione dello stato attuale dell'habitat	Nella regione biogeografica continentale l'habitat di brughiera, la cui genesi è riconducibile all'azione antropica (attraverso l'eliminazione della copertura boschiva originaria) e il cui mantenimento era connesso al pascolo e all'incendio, negli ultimi decenni ha visto ridursi sensibilmente la superficie occupata. Ciò, soprattutto, per il procedere della successione vegetazionale, che comporta la naturale evoluzione a bosco delle aree occupate da brughiera. Attualmente, nel territorio in oggetto, l'habitat assume una valenza relittuale, con possibilità pressoché nulle di mantenersi naturalmente nel tempo.
Indicatori di stato	Struttura, composizione floristica ed estensione dell'habitat 4030*.
Finalità dell'azione	Conservazione dell'habitat, a rischio di scomparsa per effetto del processo di progressiva affermazione della vegetazione arboreo-arbustiva, che vede penalizzate alcune delle specie più tipiche della brughiera tra cui, in particolare, <i>Calluna vulgaris</i> .
Programma operativo e descrizione delle azioni	Taglio della componente arboreo-arbustiva, rimozione delle ceppaie, raccolta e rimozione del materiale di risulta. Nel corso degli interventi è preferibile non asportare completamente la vegetazione arbustiva presente, lasciandone alcuni esemplari ai margini dell'area interessata, utili per la conservazione dell'avifauna. Sfalcio di <i>Calluna vulgaris</i>, allo scopo di ringiovanire i popolamenti e mantenerne nel tempo una copertura apprezzabile (tendenzialmente $\geq 50\%$), rilascio in loco del materiale di risulta per favorire la disseminazione del brugo. Per limitare le interferenze sulla fauna, si suggerisce di effettuare gli sfalci secondo un disegno "a mosaico" e procedendo con lo sfalcio delle singole tessere in direzione centrifuga. Sfalcio della vegetazione erbacea, con particolare riferimento alla componente graminoide (cfr. <i>Molinia arundinacea p.m.p.</i>). Per limitare le interferenze sulla fauna, si suggerisce di effettuare gli sfalci secondo la tecnica descritta al punto precedente. Erpicatura superficiale del terreno per favorire la dispersione dei semi di <i>Calluna vulgaris</i> e la degradazione della sostanza organica presente nella lettiera, con effetti tendenzialmente positivi per il brugo. L'intervento richiede, negli anni successivi alla sua realizzazione, azioni di mantenimento da articolare secondo il protocollo previsto per l'ipotesi 1 (vedi scheda).
Frequenza degli interventi	Si tratta di una tipologia di azione da esperire <i>una tantum</i>, in situazioni caratterizzate da marcato degrado dell'habitat e/o da un avanzato stadio di senescenza dei popolamenti di <i>Calluna vulgaris</i>. In particolare, questo intervento si configura come un'operazione di "manutenzione straordinaria" della brughiera, in stazioni comunque a elevata potenzialità per la stessa. Al fine di tutelare le specie nidificanti, gli interventi dovranno essere effettuati al di fuori della stagione riproduttiva e migratoria dell'avifauna (da settembre a marzo, in subordine dal 1 novembre al 1 marzo).

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 2 (CURE CULTURALI)	
Verifica dei risultati	Misurazione dell'estensione occupata dall'habitat nell'ambito dell'area di riferimento (es. superficie % nel caso di siti della Rete Natura 2000), con frequenza biennale. Rilevamento periodico (frequenza ottimale: ogni anno), compresa la fase <i>ex ante</i>, della copertura di specie arboree e arbustive su superfici standard, precedentemente individuate e delimitate (Quadrati Permanenti), e di parametri morfometrici ad esse relativi (es. altezza, diametro dei fusto, superficie della proiezione della chioma degli individui censiti). Censimento floristico (frequenza biennale), effettuato nell'ambito dei poligoni di riferimento dei Quadrati Permanenti individuati. Censimento, nell'ambito di aree campione, delle popolazioni delle specie maggiormente significative (es.: <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Cytisus scoparius</i>, <i>Molinia arundinacea</i>, <i>Pteridium aquilinum</i>). Si ritiene sufficientemente esaustivo il monitoraggio così proposto, in quanto riferito all'habitat e alle condizioni di conservazione dello stesso. La presenza di specie faunistiche legate all'ambiente di brughiera, la cui conoscenza e il cui studio restano comunque significativi, sono infatti, al contempo, fattore causale ed espressione dello stato di conservazione così rilevato. Vedi anche tabella XV.
Descrizione dei risultati attesi	Miglioramento dello stato di conservazione e della composizione floristica dell'habitat (in relazione al quadro di riferimento definito per l'habitat stesso). Ottimizzazione degli interventi necessari per il mantenimento dell'habitat 4030, con particolare riferimento al rapporto "investimento energetico/risultati conseguiti" e al livello di impatto ambientale derivante dalle azioni messe in atto per il raggiungimento degli scopi prefissi.
Soggetti coinvolti	Enti gestori delle aree protette (nei casi in cui l'habitat ricade nell'ambito della rete regionale delle aree protette a vario titolo). Enti locali, con specifico riferimento ai Comuni nel cui territorio siano presenti aree, anche minoritarie in termini areali, occupate dall'habitat 4030. Proprietari di aree in cui l'habitat 4030 è presente, a prescindere dalla sua collocazione nell'ambito di siti tutelati a vario titolo. Cittadinanza s.l., il cui coinvolgimento (anche e soprattutto in merito alle tematiche di tutela del territorio in genere) resta di primaria importanza, con particolare riferimento alla corretta informazione sulle problematiche connesse alla gestione degli habitat.
Stima dei costi	Da valutare in fase operativa, in funzione delle opzioni tecnico-operative adottate in fase esecutiva dei lavori. Tendenzialmente, si può stimare in ca. 2.500-3.000 €/ha per l'insieme delle azioni descritte alla voce "Programma operativo", per ogni singolo intervento.

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 3 (PASCOLO)	
Descrizione dello stato attuale dell'habitat	Nella regione biogeografica continentale l'habitat di brughiera, la cui genesi è riconducibile all'azione antropica (attraverso l'eliminazione della copertura boschiva originaria) e il cui mantenimento era connesso al pascolo e all'incendio, negli ultimi decenni ha visto ridursi sensibilmente la superficie occupata. Ciò, soprattutto, per il procedere della successione vegetazionale, che comporta la naturale evoluzione a bosco delle aree occupate da brughiere. Attualmente, nel territorio in oggetto, l'habitat assume una valenza relittuale, con possibilità pressoché nulle di mantenersi naturalmente nel tempo.
Indicatori di stato	Struttura, composizione floristica ed estensione dell'habitat 4030*.
Finalità dell'azione	Conservazione dell'habitat, a rischio di scomparsa per effetto del processo di progressiva affermazione della vegetazione arboreo-arbustiva, che vede penalizzate alcune delle specie più tipiche della brughiera tra cui, in particolare, <i>Calluna vulgaris</i> .
Programma operativo e descrizione delle azioni	Contenimento delle componenti arborea e arbustiva mediante la pratica periodica del pascolo, da praticarsi su superfici minime di almeno 1 ha, prive o quasi di copertura arborea ($\leq 10\%$, altezza delle chiome ≤ 3 m). In particolare, si fa riferimento al pascolo ovino transumante, tradizionalmente praticato in Lombardia tra le valli alpine e la pianura (il carico di ovini non deve superare il valore di 10 unità/ha, per un periodo di stazionamento non superiore a 90 giorni). Individuazione e delimitazione delle aree tramite opportune modalità di recinzione temporanea delle aree adibite a pascolo (es. recinzioni elettrificate), con particolare riferimento all'esigenza di evitare lo sconfinamento degli animali ed eventuali conseguenti danni al bosco. Qualora il pascolo venga effettuato nei periodi riproduttivi dell'avifauna, ciò dovrebbe altresì servire a ridurre il rischio di abbandono della nidificazione delle specie impegnate nella riproduzione. Controllo degli animali al pascolo, al fine di evitare tempi di stazionamento prolungati sulla stessa area; un'eccessiva permanenza implica infatti sovrasfruttamento del cotico erboso con effetti deleteri sulla struttura e sulla composizione dello stesso. Rimozione delle strutture temporanee utilizzate per attrezzare le aree adibite al pascolo. Sfalcio della vegetazione erbacea, con rilascio <i>in loco</i> della biomassa raccolta, alla fine della stagione di pascolo.
Frequenza degli interventi	Una volta all'anno, nel periodo che va dall'autunno alla primavera, preferibilmente per una durata continuativa di non più di 3 anni consecutivi, avendo quindi cura di sospendere la pratica a intervalli regolari di tempo. Tale precauzione serve a cautelarsi dai rischi derivanti dal sovrapascolamento, quali, ad esempio, diradamento e impoverimento del cotico erboso, riduzione della biodiversità, eccessivo compattamento del suolo.

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 3 (PASCOLO)	
Verifica dei risultati	Misurazione dell'estensione occupata dall'habitat nell'ambito dell'area di riferimento (es. superficie % nel caso di siti della Rete Natura 2000), con frequenza biennale. Rilevamento periodico (frequenza ottimale: ogni anno), compresa la fase <i>ex ante</i>, della copertura di specie arboree e arbustive su superfici standard, precedentemente individuate e delimitate (Quadrati Permanenti), e di parametri morfometrici ad esse relativi (es. altezza, diametro dei fusto, superficie della proiezione della chioma degli individui censiti). Censimento floristico (frequenza biennale), effettuato nell'ambito dei poligoni di riferimento dei Quadrati Permanenti individuati. Censimento, nell'ambito di aree campione, delle popolazioni delle specie maggiormente significative (es.: <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Cytisus scoparius</i>, <i>Molinia arundinacea</i>, <i>Pteridium aquilinum</i>). Si ritiene sufficientemente esaustivo il monitoraggio così proposto, in quanto riferito all'habitat e alle condizioni di conservazione dello stesso. La presenza di specie faunistiche legate all'ambiente di brughiera, la cui conoscenza e il cui studio restano comunque significativi, sono infatti, al contempo, fattore causale ed espressione dello stato di conservazione così rilevato. Vedi anche tabella XV.
Descrizione dei risultati attesi	Mantenimento della struttura e dello stato complessivo di conservazione dell'habitat. Riduzione, sia in termini di frequenza che di investimento energetico, delle operazioni colturali necessarie per il mantenimento dell'habitat 4030, con particolare riferimento al rapporto “costi complessivi s.l./risultati conseguiti” e all'impatto ambientale derivante dalle azioni messe in atto per il raggiungimento degli scopi prefissi. Incentivo alle attività agro-silvo-pastorali, promozione di prodotti destinati al consumo locale (es. latticini s.l.) con riduzione degli impatti indotti dal commercio di generi alimentari e dalla loro distribuzione.
Soggetti coinvolti	Enti gestori delle aree protette (nei casi in cui l'habitat ricade nell'ambito della rete regionale delle aree protette a vario titolo). Enti locali, con specifico riferimento ai Comuni nel cui territorio siano presenti aree, anche minoritarie in termini areali, occupate dall'habitat 4030. Proprietari di aree in cui l'habitat 4030 è presente, a prescindere dalla sua collocazione nell'ambito di siti tutelati a vario titolo. Operatori del settore agro-silvo-pastorale, associazioni di consumatori. Cittadinanza s.l., il cui coinvolgimento (anche e soprattutto in merito alle tematiche di tutela del territorio in genere) resta di primaria importanza, con particolare riferimento alla corretta informazione sulle problematiche connesse alla gestione degli habitat.
Stima dei costi	Intrinsecamente a costo zero s.s..

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 4 ("TOP SOIL INVERSION")	
Descrizione dello stato attuale dell'habitat	Nella regione biogeografica continentale l'habitat di brughiera, la cui genesi è riconducibile all'azione antropica (attraverso l'eliminazione della copertura boschiva originaria) e il cui mantenimento era connesso al pascolo e all'incendio, negli ultimi decenni ha visto ridursi sensibilmente la superficie occupata. Ciò, soprattutto, per il procedere della successione vegetazionale, che comporta la naturale evoluzione a bosco delle aree occupate da brughiere. Attualmente, nel territorio in oggetto, l'habitat assume una valenza relittuale, con possibilità pressoché nulle di mantenersi naturalmente nel tempo.
Indicatori di stato	Struttura, composizione floristica ed estensione dell'habitat 4030*.
Finalità dell'azione	Sostanziale "ricostruzione" dell'habitat, da realizzare in situazioni in cui lo stesso risulti fortemente compromesso e/o ridotto in termini areali, a elevato rischio di scomparsa. L'intervento si qualifica principalmente quale "azione di valenza didattica" in siti destinati a scopi turistico-ricreativi.
Programma operativo e descrizione delle azioni	Taglio al piede delle specie arboree esotiche (es.: <i>Prunus serotina</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>), rimozione delle ceppaie e allontanamento del materiale di risulta. Decespugliamento, con particolare riferimento al rinnovo di specie arboree e arbustive a rapida crescita quali, ad esempio, <i>Frangula alnus</i> e <i>Populus tremula</i>. Sfalcio delle piante di brugo per favorirne il ringiovanimento e la rigenerazione. Sfalcio della vegetazione erbacea, con particolare riferimento a <i>Pteridium aquilinum</i> e alla componente graminoide (<i>Molinia arundinacea p.m.p.</i>). Scolturamento, con asportazione dello strato organico superficiale, da reinterrare successivamente sotto lo strato minerale portato in superficie ("top soil inversion"), riportando il terreno alla quota del piano campagna. Riposizionamento, in superficie, del materiale scolturato. Messa a dimora di piantine di brugo e spargimento del raccolto della cimatura delle piante di brugo. L'intervento richiede, negli anni successivi alla sua realizzazione, azioni di mantenimento come segue: estirpazione manuale dei semenzali delle specie arboree e sfalcio annuale nell'area intorno alla superficie dove è stata eseguita la top soil inversion.
Frequenza degli interventi	Si tratta di una tipologia di azione da esperire <i>una tantum</i> , in situazioni caratterizzate da marcato degrado dell'habitat e/o da un avanzato stadio di senescenza dei popolamenti di <i>Calluna vulgaris</i> . In particolare, questo intervento si configura come un'operazione di "manutenzione straordinaria" della brughiera, in stazioni comunque a elevata potenzialità per la stessa.

Scheda tecnica d'intervento per la conservazione dell'habitat 4030 – ipotesi 4 ("TOP SOIL INVERSION")	
Frequenza degli interventi	Al fine di tutelare le specie nidificanti, gli interventi dovranno essere effettuati al di fuori della stagione riproduttiva e migratoria dell'avifauna (da settembre a marzo, in subordine dal 1 novembre al 1 marzo).
Verifica dei risultati	Misurazione dell'estensione occupata dall'habitat nell'ambito dell'area di riferimento (es. superficie % nel caso di siti della Rete Natura 2000), con frequenza biennale. Rilevamento periodico (frequenza ottimale: ogni anno), compresa la fase <i>ex ante</i>, della copertura di specie arboree e arbustive su superfici standard, precedentemente individuate e delimitate (Quadrati Permanenti), e di parametri morfometrici ad esse relativi (es. altezza, diametro del fusto, superficie della proiezione della chioma degli individui censiti). Censimento floristico (frequenza biennale), effettuato nell'ambito dei poligoni di riferimento dei Quadrati Permanenti individuati. Censimento, nell'ambito di aree campione, delle popolazioni delle specie maggiormente significative (es.: <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Cytisus scoparius</i>, <i>Molinia arundinacea</i>, <i>Pteridium aquilinum</i>). Si ritiene sufficientemente esaustivo il monitoraggio così proposto, in quanto riferito all'habitat e alle condizioni di conservazione dello stesso. La presenza di specie faunistiche legate all'ambiente di brughiera, la cui conoscenza e il cui studio restano comunque significativi, sono infatti, al contempo, fattore causale ed espressione dello stato di conservazione così rilevato. Vedi anche tabella XV.
Descrizione dei risultati attesi	Miglioramento dello stato di conservazione e della composizione floristica dell'habitat (in relazione al quadro di riferimento definito per l'habitat stesso). Incremento delle superfici occupate dall'habitat 4030, con particolare riferimento a situazioni a elevata valenza didattica e turistico-ricreativa.
Soggetti coinvolti	Enti gestori delle aree protette (nei casi in cui l'habitat ricade nell'ambito della rete regionale delle aree protette a vario titolo). Enti locali, con specifico riferimento ai Comuni nel cui territorio siano presenti aree, anche minoritarie in termini areali, occupate dall'habitat 4030. Proprietari di aree in cui l'habitat 4030 è presente, a prescindere dalla sua collocazione nell'ambito di siti tutelati a vario titolo. Operatori del settore agro-silvo-pastorale, associazioni di consumatori. Cittadinanza s.l., il cui coinvolgimento (anche e soprattutto in merito alle tematiche di tutela del territorio in genere) resta di primaria importanza, con particolare riferimento alla corretta informazione sulle problematiche connesse alla gestione degli habitat.
Stima dei costi	Da valutare meglio in fase operativa, in funzione delle opzioni tecnico-operative adottate in fase esecutiva dei lavori. Tendenzialmente, si può stimare in ca. 5.000-5.500 €/ha per l'insieme delle azioni descritte alla voce "Programma operativo", per ogni singolo intervento.