

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035

Titolo Documento

Area di Compensazione Ambientale e Paesaggistica "Il Piano di Manetti"
Linee guida per la gestione e la manutenzione della vegetazione

Livello di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PFTE	00	Ottobre 2022	N/A	FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Gest Veg
				TITOLO RIDOTTO
				Manetti LG Gest Veg

00	10/2022	Prima Emissione	TAE	F. Bosi	L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p> <p>CONSULENZA SPECIALISTICA RESPONSABILE SCIENTIFICO INTERVENTI DI ECOLOGIA APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE Dott. Biol. CARLO SCOCCIANTI</p>  <p>PROGETTISTA SPECIALISTICO Dott. Agr. ELENA LANZI</p>  <p>Dott. Agr. ANDREA VATTERONI</p> 
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze N°9004</p>	

E SEVERAMENTE VIETATA LA RIPRODUZIONE E/O LA CESSIONE A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA COMMITTENTE

1.	PREMESSA	4
2.	FIGURE TECNICHE COINVOLTE NELLA REALIZZAZIONE, GESTIONE E MANUTENZIONE DEI NUOVI HABITAT.....	5
3.	GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE PRE-ESISTENZE VEGETAZIONALI DI MAGGIOR RILIEVO OGGETTO DI TRASLOCAZIONE	7
3.1	Pre-esistenze vegetazionali di rilievo traslocate tramite tecniche di semplice esecuzione.....	7
3.1.1	Prime cure colturali successive al trapianto.....	8
3.1.2	Cure colturali post-traslocazione.....	8
3.1.3	Indicazioni per l'esecuzione delle cure colturali di lungo periodo.....	11
3.1.4	Piano degli interventi colturali	11
3.2	Pre-esistenze vegetazionali traslocate ricorrendo a macchine per grandi trapianti	12
4.	GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI HABITAT RICOSTRUITI	13
4.1	Considerazioni preliminari.....	13
4.2	Habitat 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo <i>Magnopotamion o Hydrocharition</i>	14
4.2.1	Fragmiteto.....	14
4.2.2	Aree <i>starter</i> a idrofite sommerse	15
4.3	Habitat 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio- Holoschoenion</i>	15
4.3.1	Prime cure successive all'impianto.....	15
4.3.2	Cure colturali post-impianto.....	16
4.3.3	Indicazioni per l'esecuzione di cure colturali di lungo periodo.....	20
4.3.4	Piano degli interventi colturali	20
4.4	Habitat 6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile, sottotipo planiziale	21
4.4.1	Prime cure successive all'impianto.....	21
4.4.2	Cure colturali post-impianto.....	22
4.4.3	Indicazioni per l'esecuzione di cure colturali di lungo periodo.....	25
4.4.4	Piano degli interventi colturali	26
4.5	Habitat 92A0 – Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> (Aree <i>Starter</i>)	27
4.5.1	Prime cure successive all'impianto.....	27

4.5.2	Cure colturali post-impianto.....	27
4.5.3	Indicazioni per l'esecuzione di cure colturali di lungo periodo.....	31
4.5.4	Piano degli interventi colturali.....	31
4.6	Gestione della vegetazione alloctona invasiva	32
4.6.1	Considerazioni preliminari.....	32
4.6.2	Azioni di progetto in merito al contenimento della vegetazione alloctona invasiva presente nell'area.....	33
4.6.3	Le specie vegetali alloctone invasive	34
4.6.4	Monitoraggio.....	36
4.6.5	Interventi di contenimento.....	38
5.	GESTIONE E MANUTENZIONE DEL VERDE ORNAMENTALE.....	45
5.1	Prime cure successive all'impianto.....	45
5.2	Cure colturali post-impianto.....	45
5.2.1	Monitoraggio e verifica dell'attecchimento	45
5.2.2	Irrigazione ordinaria.....	46
5.2.3	Controllo della vegetazione infestante	46
5.2.4	Sostituzione delle fallanze.....	47
5.3	Indicazioni per l'esecuzione di cure colturali di lungo periodo.....	47
5.4	Piano degli interventi colturali.....	47
6.	GESTIONE E MANUTENZIONE DELLA VEGETAZIONE IN CORRISPONDENZA DEI RILEVATI ARGINALI E DELLE AREE LIMITROFE A PISTA DI ACCESSO A TRALICCIO TERNA.....	49
7.	GESTIONE E MANUTENZIONE DELLA VEGETAZIONE IMPIEGATA PER L'IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A FLUSSO SUB-SUPERFICIALE	50
8.	GESTIONE DELLE EMERGENZE E RAPPORTI CON IL PERSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI PROGETTO	53
9.	BIBLIOGRAFIA.....	56

1. PREMESSA

Di seguito s'illustra il piano di cure colturali post impianto necessarie a garantire la funzionalità degli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto e di quella traslocata previsti per la realizzazione dell'intervento compensativo dell'area de "Il Piano di Manetti", tenendo conto delle finalità tecniche dei diversi tipologici di impianto, delle funzioni naturali che l'area di compensazione dovrà assumere e delle fitoconsociazioni che si vogliono conseguire e mantenere.

In particolare, stanti le finalità dell'intervento in oggetto, le cure colturali post impianto sono orientate a garantire la corretta formazione di un ambiente naturale capace di innescare i normali processi di evoluzione spontanea dell'ecosistema verso il *climax* creando una sorta di 'effetto starter' sui processi di rinaturalizzazione e ricolonizzazione spontanei dell'area.

Per tale ragione, si propone un piano di gestione post impianto avente durata pari a 5 anni, dopo i quali si prevede che vengano attuati soltanto interventi di lungo periodo finalizzati alla corretta gestione dell'area di compensazione realizzata.

Sebbene la finalità del presente piano di gestione consista nell'individuazione dell'insieme degli interventi gestionali e manutentivi che, se correttamente seguiti, potranno perseguire – attraverso una funzionale connessione con l'insieme delle scelte progettuali illustrate e dettagliate nell'elaborato "Linee guida tecnico-operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto" (cod. el. FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg) – gli obiettivi sopra citati si è ritenuto necessario, anche per far fronte a specifiche richieste emerse in sede di VIA del progetto del Masterplan, individuare l'insieme delle risposte che il "sistema progetto" potrà fornire all'occorrenza di eventi emergenziali oggi non prevedibili i quali potrebbero influire negativamente sulla persecuzione degli obiettivi generali di progetto in merito alla ricreazione degli habitat sottratti dalla realizzazione del Masterplan.

Infine, preme evidenziare l'importanza in questa fase della presenza di esperti botanici e/o tecnici agronomi/forestali per la verifica puntuale dell'attecchimento dell'impianto, del vigore delle specie piantate e per valutare la necessità di specifiche azioni finalizzate al mantenimento della funzionalità delle aree interessate dagli interventi di realizzazione dell'area di compensazione di che trattasi.

2. FIGURE TECNICHE COINVOLTE NELLA REALIZZAZIONE, GESTIONE E MANUTENZIONE DEI NUOVI HABITAT

Prima ancora di andare a dettagliare l'insieme delle attività manutentive che si rendono necessarie affinché lo sviluppo degli habitat ricreati dalle azioni di progetto possano portare alla formazione di un ambiente naturale capace di innescare i normali processi di evoluzione spontanea dell'ecosistema verso il *climax* creando una sorta di 'effetto starter' sui processi di rinaturalizzazione e ricolonizzazione spontanei dell'area, si ritiene fondamentale individuare sin d'ora la consistenza delle figure tecniche che si ritengono necessarie perché il "sistema progetto" possa correttamente perseguire i risultati attesi.

Tralasciando le competenze minime che dovranno essere mostrate dall'operatore economico che svolgerà i lavori di che trattasi, ampiamente dettagliate nel capitolato speciale d'appalto, si ritiene – in questa sede – necessario andare a delineare la struttura dell'organizzazione tecnica che dovrà sovrintendere l'esecuzione dei lavori e la gestione operativa dell'area di compensazione.

Relativamente alla **fase di esecuzione dei lavori** si è prevista la creazione di un ufficio della direzione dei lavori consistente, quantomeno, in quanto di seguito dettagliato:

- Direttore dei lavori generale: professionista (Ingegnere o architetto) abilitato, avente la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori;
- Assistenti con funzione di direttori operativi dei lavori: si prevedono, data la complessità del progetto e la multidisciplinarietà delle materie implicate nel progetto stesso, le seguenti tipologie di direttori operativi:
 - professionista agronomo o forestale abilitato
 - professionista ingegnere idraulico abilitato
 - professionista naturalista o biologo abilitato

gli assistenti con funzioni di direttori operativi dei lavori collaboreranno con il direttore generale dei lavori affinché le lavorazioni specifiche dei lavori di che trattasi possano essere eseguite regolarmente e nell'osservanza delle specifiche di progetto

- Ufficio della direzione dei lavori: questo sarà costituito dagli ispettori di cantiere svolgendo – nello specifico – le funzioni previste dall'art. 101, co.5 del DLgs 50/2016.

Relativamente alla **fase manutentiva e gestionale** dell'area, infine, è necessario indicare che l'area di compensazione sarà gestita da un Ente, appositamente indicato, che dovrà avvalersi di una squadra operativa di gestione composta da:

- Direttore scientifico con comprovate conoscenze in ambito naturalistico, svolgente funzione di coordinatore dell'intera squadra;
- Collaboratore scientifico con comprovate conoscenze in ambito naturalistico avente il profilo professionale di agronomo o forestale;
- Collaboratore scientifico con comprovate conoscenze in ambito naturalistico avente profilo professionale di naturalista o biologo.

Alla squadra operativa sopra indicata sarà necessario affiancare, sulle base delle esigenze manutentive e gestionali, di personale con comprovate esperienze in materia di gestione di aree protette con particolare riferimento all'ambito territoriale della Piana Fiorentina. Anche al fine di poter garantire l'esecuzione di eventuali ed emergenziali interventi di manutenzione che debbano ricorrere all'uso di prodotti fitosanitari (meglio dettagliato e circostanziato nel § 4.6.5.10) si ritiene che nella squadra operativa debbano essere presenti almeno due soggetti regolarmente autorizzati all'utilizzo di prodotti fitosanitari ai sensi ed in ottemperanza a quanto previsto dal Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, adottato ai sensi dell'art. 6 del DLgs 14 agosto 2012, n. 150 "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi".

3. GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE PRE-ESISTENZE VEGETAZIONALI DI MAGGIOR RILIEVO OGGETTO DI TRASLOCAZIONE

3.1 PRE-ESISTENZE VEGETAZIONALI DI RILIEVO TRASLOCATE TRAMITE TECNICHE DI SEMPLICE ESECUZIONE

Prima ancora di andare a descrivere l'insieme delle operazioni di manutenzione e gestione della vegetazione che sarà oggetto di traslocazione è doveroso rammentare che l'obiettivo degli interventi di traslocazione è quello di consentire una rapida formazione di elementi delle rete ecologica minore che, altrimenti, impiegherebbe tra i 5 e i 10 anni per giungere ad un livello di maturità e sviluppo compatibile con lo svolgimento delle funzioni ecologiche che, ad oggi, le stesse svolgono nel sito di intervento.

L'obiettivo, differentemente da quanto previsto per gli esemplari di olivo di medie dimensioni che dovranno essere oggetto di traslocazione tramite l'impiego di specifiche macchine operatrici, è quello di contrarre i tempi di sviluppo che piantine da vivaio necessariamente richiederebbero.

In tal senso non sono perseguiti livelli di attecchimento elevati: la relativa semplicità esecutiva potrà essere affiancata da una percentuale di attecchimento ridotta (compresa, cioè, tra il 50 e il 60 %) senza che l'intervento possa essere considerato di scarsa efficacia.

Quanto sopra, andando a definire i confini degli interventi e degli obiettivi perseguiti, fornisce una indicazione preliminare sull'entità delle cure colturali e delle manutenzioni che, di seguito descritte, saranno eseguite nel periodo successivo alla delicata fase di traslocazione.

A vantaggio di chiarezza la descrizione delle cure colturali è stata suddivisa in:

- **prime cure colturali:** relative alle primissime fasi successive alle operazioni di traslocazione vere e proprie;
- **cure colturali post-tralocazione:** relative ai primi due anni dall'esecuzione dell'impianto;
- **cure colturali di lungo periodo:** relative alla terza, quarta e quinta annualità dal trapianto

3.1.1 PRIME CURE COLTURALI SUCCESSIVE AL TRAPIANTO

A seguito dell'esecuzione delle operazioni di traslocazione, dettagliate nell'elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-056-PA-RT_Manetti LG Trasl Veg, sarà necessario eseguire una prima irrigazione delle piante messe a nuova dimora. Alla luce delle dimensioni e dell'annosità degli esemplari, si ritiene necessario eseguire una irrigazione iniziale di almeno 200 l di acqua ogni metro di sviluppo dell'elemento vegetazionale lineare traslocato.

3.1.2 CURE COLTURALI POST-TRASLOCAZIONE

3.1.2.1 Monitoraggi

Come descritto nell'elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-056-PA-RT_Manetti LG Trasl Veg, le operazioni di traslocazione saranno eseguite nel periodo di riposo vegetativo, evitando i periodi caratterizzati da temperature minime (notturne) > 0°C. In tal senso le operazioni di traslocazione saranno eseguite nei mesi di novembre-dicembre o febbraio-marzo.

In ragione di quanto sopra le operazioni di monitoraggio dell'attecchimento delle piante traslocate dovranno essere avviate nel primo anno dall'impianto a partire dal periodo tardo primaverile.

Nel primo anno dall'impianto sarà necessario eseguire i monitoraggi in quattro differenti momenti dell'anno mentre, nel secondo anno, si ritiene sufficiente procedere con tre monitoraggi.

Le piante traslocate potranno essere considerate fisiologicamente morte quando, trascorso un anno dall'avvenuto trapianto, gli esemplari non abbiano mostrato alcuna ripresa vegetativa.

L'indice di attecchimento, espresso come percentuale di attecchimento del materiale traslocato, dovrà essere valutato da tecnico agronomo/forestale e rappresenta un indicatore fondamentale per la programmazione degli interventi post impianto. In particolare, la valutazione di tale indice consente di programmare gli interventi colturali che possano influenzare positivamente il successo delle operazioni d'impianto.

Nel corso delle attività di monitoraggio dell'attecchimento sarà visionato lo stato fitosanitario generale degli esemplari al fine di evidenziare eventuali problematiche di carattere fitopatologico e/o stress abiotico (sicchezza, eccessi idrici etc) o biotico (eccessiva presenza di specie infestanti nelle aree interessate dal traslocazione).

Di seguito si riporta uno schema temporale delle attività di monitoraggio previste.

Descrizione	Piano temporale	
	Primo anno successivo all'impianto	Secondo anno successivo all'impianto
Monitoraggio della vitalità degli esemplari traslocati	4 monitoraggi / anno (periodo tardo primaverile; n. 2 nel periodo estivo; periodo tardo estivo)	3 monitoraggi / anno (periodo tardo primaverile; periodo estivo; periodo tardo estivo)
Valutazione dello stato fitosanitario degli esemplari traslocati	2 monitoraggi / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	1 monitoraggio / anno (periodo tardo estivo)
Ingresso di specie ruderali ad elevata aggressività (<i>Rubus</i> ed altre alloctone invasive, vedi § 4.6)	2 monitoraggi / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	1 monitoraggio / anno (periodo tardo estivo)

Tabella 1. Piano temporale dei monitoraggi inerenti la vitalità degli esemplari arborei ed arbustivi traslocati

3.1.2.2 Irrigazione di soccorso

In caso di insorgenza di periodi di siccità e/o ventosità prolungata e di evidenza di campo della presenza di evidenti sintomi di sofferenza idrica da parte degli esemplari, si rende necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento di messa a dimora.

Il numero di irrigazioni di soccorso sarà da stabilirsi in funzione delle condizioni climatiche che si verranno a verificare nel periodo estivo, con maggior frequenza nel primo anno dall'impianto durante il quale le piante potrebbero mostrare una maggiore sofferenza.

Per l'irrigazione si deve avere l'avvertenza di non eccedere in dosaggi e frequenza di distribuzione, in quanto potrebbero determinare lo sviluppo di un apparato radicale superficiale il quale renderebbe le piante traslocate meno tolleranti agli stress idrici e quindi più soggette a successivi fenomeni di deperimento.

3.1.2.3 Controllo della vegetazione infestante

In seguito alla verifica in campo da parte di tecnico agronomo/forestale dell'eccessiva presenza di infestanti che potrebbero compromettere il corretto sviluppo della vegetazione traslocata (con particolare riferimento alle specie arbustive), si può rendere necessario operare una ripulitura delle aree mediante lo sfalcio di erbe ed arbusti infestanti. I tagli dovranno essere eseguiti di preferenza nei mesi tardo primaverili-estivi (giugno-settembre) a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto.

E' possibile prevedere la necessità di n. 1-2 interventi nel primo biennio.

3.1.2.4 Sostituzione delle fallanze

Qualora il monitoraggio inerente la determinazione delle fallanze dovesse evidenziare, a seguito del secondo anno dall'impianto, percentuali di insuccesso superiori al 50% sarà necessario procedere con interventi di sostituzione delle fallanze.

Questi, tenendo presente gli obiettivi dell'intervento descritti in premessa, dovranno colmare gli insuccessi eccedenti l'obiettivo di attecchimento minimo previsto (pari al 50% della vegetazione traslocata) nell'ottica generale di garantire una adeguata compattezza all'elemento vegetazionale lineare traslocato.

Tra i primi giorni di ottobre e la fine del mese di marzo del secondo anno successivo alla traslocazione si dovrà procedere alla messa a dimora di piantine di nuovo impianto in numero sufficiente a riportare la percentuale di successo al 50% previsto.

Nello specifico si andranno ad impiegare piante in fitocella aventi uno sviluppo di 2+0. Queste saranno collocate all'interno dell'elemento vegetazionale lineare traslocato in corrispondenza delle aree caratterizzate da una maggiore presenza di esemplari disseccati. Pur essendo necessario segnalare che la nuova messa a dimora debba essere preceduta da valutazioni specifiche di campo ad opera di tecnico competente, si ritiene in via generale necessario segnalare che la piantumazione debba rispettare le seguenti interdistanze:

- tra esemplari a portamento arbustivo: 1,5÷2 m;
- tra esemplari a portamento arboreo: 3÷3,5 m

10

La scelta delle specie dovrà essere valutato direttamente in campo da tecnico competente con l'indirizzo generale di utilizzare le medesime specie per le quali si è osservata un minor attecchimento, secondo rapporti interspecifici analoghi a quelli osservati per le specie caratterizzate da peggiori *performance* di attecchimento.

Nella scelta del materiale vegetale da impiegarsi per la sostituzione delle fallanze si dovrà dare preferenza, laddove disponibili, a piante riconducibili ad ecotipi locali o, in ogni caso, ben adattate alle condizioni climatiche caratteristiche dell'area.

L'impianto sarà effettuato come segue:

- apertura di buche 20x20 cm e 20 cm di profondità mediante trivella meccanica, escludendo eventuali zone a pietrosità diffusa o caratterizzate da scheletro abbondante, in modo da consentire un buon sviluppo dell'apparato radicale;
- collocamento a dimora delle piantine, rimozione del contenitore plastico e suo conferimento a discarica;
- ricolmatura eseguita manualmente e compressione del terreno per favorire l'attecchimento delle radichette in modo che non rimangano vuoti tra le radici, il pane di terra e la buca. Il terreno attorno alla pianta non dovrà formare cumulo; al

contrario si dovrà creare una leggera concavità allo scopo di favorire la raccolta e l'infiltrazione delle acque piovane;

- prima irrigazione mediante l'apporto di almeno 20-30 l/pianta.

3.1.3 INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DELLE CURE COLTURALI DI LUNGO PERIODO

Durante la terza, quarta e quinta annualità dal trapianto sarà necessario far proseguire le attività di monitoraggio finalizzate a verificare l'ingresso nella formazione di specie ruderali o alloctone ad elevata aggressività (*Rubus* sp. o altre alloctone invasive indicate nel § 4.6) e, nel contempo, a valutare la vitalità degli esemplari di nuovo impianto messi a dimora per colmare gli eventuali eccessivi insuccessi.

Si prevede l'esecuzione di due monitoraggi per ciascuna annualità, da eseguirsi nel periodo tardo primaverile (vitalità degli esemplari di eventuale nuovo impianto) e tardo estivo (vitalità degli esemplari di eventuale nuovo impianto; presenza di specie infestanti).

Le cure colturali saranno limitate a quelle necessarie a garantire l'attecchimento delle eventuali nuove piantine messe a dimora per sostituire l'eccessivo non attecchimento delle piante traslocate (irrigazioni iniziali e irrigazioni di soccorso nel periodo estivo) e al contenimento, secondo le indicazioni già fornite nel precedente § 3.1.2.3, della vegetazione infestante.

A partire dal 5° anno, visto anche il carattere di naturalità che l'intervento dovrà raggiungere a maturità, non sarà più necessaria l'esecuzione di specifiche cure colturali.

3.1.4 PIANO DEGLI INTERVENTI COLTURALI

Di seguito si riporta un piano degli interventi di gestione post impianto con riferimento anche alle migliori epoche per la realizzazione degli stessi.

Intervento post colturale	Frequenza	Epoca
Irrigazione	Di soccorso	All'occorrenza
Controllo infestanti	1-2 interventi/anno nel quinquennio successivo alla traslocazione	Tardo primaverile
Sostituzione fallanze	Se ravvisata come necessaria a seguito dei monitoraggi calendarizzati come in Tabella 1	Autunno

Tabella 2. Pre-esistenze vegetazionali lineari di maggior rilievo traslocate: piano temporale degli interventi colturali

3.2 PRE-ESISTENZE VEGETAZIONALI TRASLOCATE RICORRENDO A MACCHINE PER GRANDI TRAPIANTI

Nel corso delle tre stagioni vegetative successive al trapianto il gestore delle aree avrà in carico la manutenzione degli esemplari di olivo traslocati utilizzando le c.d. macchine per grandi trapianti. Esso dovrà porre in essere i seguenti interventi:

- esecuzione di almeno 8 irrigazioni ordinarie (con un volume di almeno 500 l/pianta) nel periodo estivo caratterizzato naturalmente da deficit idrico (maggio-settembre);
- diserbo antigerminello del tornello, da eseguirsi a mezzo di irroratrice manuale spalleggiata e ad opera di soggetto adeguatamente formato ai sensi del D.Lgs. n. 150/2012. In ogni caso i trattamenti dovranno eseguirsi in assenza totale di ventosità e avendo cura di indirizzare l'aspersione lontano da eventuali corpi idrici superficiali recettori;
- ripristino dei tornelli danneggiati
- sfalcio meccanico delle malerbe
- esecuzione degli interventi di difesa fitosanitaria che dovessero rendersi necessari sulla base dell'individuazione di sintomatologie specifiche, ravvisate da tecnico competente (perito agrario / agronomo o forripresa vegetativa dell'estate).
- A 90 giorni dalla ripresa vegetativa dell'anno successivo al reimpianto l'attecchimento potrà essere ritenuto eseguito con successo qualora sia possibile osservare un buono stato vegetativo dei singoli esemplari. Trascorso un anno dall'avenuto trapianto degli esemplari senza ripresa vegetativa specifica, l'esemplare potrà essere considerato fisiologicamente morto e dovrà essere sostituito con esemplare di portamento e sviluppo analogo.

4. GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI HABITAT RICOSTRUITI

4.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Prima ancora di andare a descrivere l'insieme delle operazioni di manutenzione e gestione delle aree che saranno interessate dalla realizzazione di nuovi habitat si ritiene necessario fornire una preliminare introduzione per meglio chiarire come è strutturata la sezione in oggetto.

Poiché le prime fasi successive all'impianto costituiscono il momento di maggior debolezza ecologica dei popolamenti introdotti (che dovranno affrancarsi, vincendo la forte competizione che si verrà a creare con altre specie vegetali – prevalentemente ruderali – i cui propaguli saranno naturalmente presenti nel suolo interessato dai lavori di ricreazione dello stesso habitat) si ritiene necessario andare ad individuare un meticoloso compendio delle attività necessarie a favorire l'affrancamento della vegetazione di nuovo impianto a discapito di quella ruderale e banale (in termini ecologici) che naturalmente tenderebbe a prevalere, rendendo l'intervento inefficace.

Alle prime fasi di affrancamento della nuova vegetazione seguirà una seconda fase di consolidamento dei popolamenti introdotti. Durante questa seconda fase la competizione con le aggressive specie ruderali sarà minore, in quanto le azioni eseguite nella fase preliminare potranno aver ridotto tale competizione. Successivamente, con la definitiva affermazione delle specie tipiche dell'habitat di riferimento si andranno a sviluppare le naturali dinamiche di evoluzione dell'habitat, rendendo inutili operazioni colturali specifiche e mirate.

In tal senso, a vantaggio di chiarezza, nel prosieguo del presente capitolo si andrà ad individuare, per ciascun habitat ricreato, l'insieme delle cure colturali specifiche necessarie nelle varie fasi, come segue:

- **prime cure colturali:** relative alle primissime fasi successive alle operazioni di impianto vere e proprie;
- **cure colturali post-impianto:** il periodo di post-impianto per il quale si ritiene necessario prevedere cure-colturali specifiche è individuato della durata di 5 anni. All'interno di questa finestra temporale si individuano cure colturali post-impianto di prima fase (primi 3 anni) e di seconda fase (4° e 5° annualità dall'impianto);
- **cure colturali di lungo periodo:** relative alla gestione ordinaria dell'area oltre il 5° anno dall'impianto della vegetazione funzionale alla ricreazione dell'habitat.

Infine nel § 4.6 si sono andati ad indicare l'insieme delle operazioni necessarie alla gestione della vegetazione alloctona invasiva la quale potrebbe costituire un problema nelle fasi di affrancamento e consolidamento dei nuovi habitat ricreati.

4.2 HABITAT 3150 – LAGHI EUTROFICI NATURALI CON VEGETAZIONE DEL TIPO *MAGNOPOTAMION O HYDROCHARITON*

4.2.1 FRAGMITETO

Come noto la forte capacità rigenerativa e colonizzatrice delle specie impiegate per la realizzazione di tale habitat non provoca, tendenzialmente, problematiche di affrancamento, soprattutto la dove l'impianto è correttamente eseguito sia in termini tecnici (scelta del materiale propagativo, epoca di esecuzione degli interventi di messa a dimora e sesti d'impianto) e ubicativi (prossimità ad aree sommerse per buona parte dell'anno).

Le principali problematiche sono prevalentemente legate all'aggressività di tali formazioni, le quali possono svilupparsi indefinitamente nelle aree di elezione, soffocando lo sviluppo di formazioni che – ad esse limitrofe – vanno ad interessare aree caratterizzate da condizioni edafiche simili o ad esse contigue.

Anticamente il contenimento di tali formazioni era garantito dall'esecuzione di attività umane di sfalcio e raccolta che trovavano propria giustificazione economica in quanto il materiale raccolto era impiegato per vari usi, prevalentemente legati al settore dell'edilizia.

Allo stato attuale, venendo a mancare i presupposti economici che un tempo garantivano una gestione ed un contenimento di tali habitat, la forte aggressività di tale formazione può rappresentare una forte problematica in quanto tende a banalizzare gli ambienti umidi sostituendosi a formazioni che, caratterizzate da una minore aggressività, tendono a prediligere i medesimi micro-ambienti e le medesime condizioni edafiche.

Nello specifico, dunque, le attività di gestione e manutenzione di tali habitat dovranno essere strettamente legate a quelle del limitrofo habitat 6420 e delle aree perennemente sommerse a idrofite sommerse.

Genericamente, perseguendo quanto già fatto in altre realtà toscane, le attività di gestione dovranno consistere in periodici sfalci e contestuale asportazione della biomassa residua finalizzati a contenere lo sviluppo iperbolico della formazione ai danni degli habitat (e dei micro-ambienti) limitrofi.

A partire dal 3° anno dall'impianto si dovrà procedere all'esecuzione di periodiche (annuali) attività di sfalcio ed asportazione del materiale di risulta. Questo potrà, in parte, essere impiegato per fini faunistici e, in parte, avviato ad impianto di valorizzazione energetica della biomassa, in analogia a quanto descritto nel documento FLR-MPL-PFTE-CAP4-056-PA-RT_Manetti LG Trasl Veg (Linee guida per la conservazione e traslocazione della vegetazione di pregio) per la gestione del materiale in esubero dalle attività di traslocazione delle siepi camporili e dei filari.

Nel lungo periodo (oltre il 5° anno dall'impianto), allorquando si sarà instaurato un adeguato sviluppo delle formazioni limitrofe a minore aggressività (habitat 6420 e aree a idrofite sommerse), potrà essere valutata l'adozione di interventi di sfalcio – con cadenza biennale – su singoli settori, aventi il significato di "comprese di taglio" (nell'accezione più forestale del termine), di profondità pari a 15-20 m dal margine esterno.

Le attività di sfalcio funzionali al contenimento di tale formazione dovranno, in entrambi i casi, essere eseguite, così come consigliato dall'INFS (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica), nel periodo estivo caratterizzato dalle temperature maggiori (10 agosto – 15 settembre) ossia lontani dalle epoche sensibili per la riproduzione e la migrazione dell'avifauna caratteristica di tali ambienti.

Onde evitare accumuli di sostanza organica in aree sommerse o parzialmente sommerse, tutta la biomassa prodotta dalle attività di sfalcio dovrà essere allontanata dal sito d'intervento.

4.2.2 AREE STARTER A IDROFITE SOMMERSE

Le aree *starter* interessate dalla piantumazione di specie idrofite sommerse dovranno essere attentamente gestite al fine di

- evitare l'ingressione incontrollata del fragmiteto, soprattutto nei microhabitat di sovrapposizione delle due formazioni;
- evitare lo sviluppo di specie alloctone invasive, con particolare riferimento alla specie alloctona invasiva Fior di loto asiatico (*Nelumbo nucifera*)

Alla luce di quanto sopra si rimanda ai §§ 4.2.1 (relativamente alla gestione delle aree a fragmiteto) e 4.6 (relativamente alla gestione della specie alloctona invasiva *Nelumbo nucifera*) per i doverosi dettagli.

4.3 HABITAT 6420 – PRATERIE UMIDE MEDITERRANEE CON PIANTE ERBACEE ALTE DEL *MOLINIO-HOLOSCHOENION*

4.3.1 PRIME CURE SUCCESSIVE ALL'IMPIANTO

4.3.1.1 Allagamento successivo all'idrosemina

Nelle 48 h successive all'esecuzione delle operazioni di idrosemina del piano erbaceo dell'habitat sarà necessario procedere con l'allagamento dell'area, il quale favorirà la germinazione dei semi distribuiti con l'idrosemina.

4.3.1.2 Allagamento successivo alla messa a dimora del piano arbustivo e cespitoso

Analogamente a quanto indicato per la fase immediatamente successiva all'esecuzione degli interventi di idrosemina, si provvederà ad eseguire interventi di allagamento controllato delle aree nelle 48 ore successive alla messa a dimora del piano arbustivo e cespitoso dell'habitat, il quale dovrà avvenire nel periodo autunnale.

4.3.2 CURE COLTURALI POST-IMPIANTO

4.3.2.1 Monitoraggi

Condizione necessaria per poter programmare tutti gli interventi colturali necessari a garantire l'affrancamento della vegetazione di nuovo impianto sarà la costruzione di una base conoscitiva dell'evoluzione dinamica del popolamento nelle prime fasi.

In tal senso sarà necessario eseguire un attento monitoraggio finalizzato, nel contempo, a valutare:

- la composizione del popolamento
- lo stato di salute del popolamento
- la presenza / ingressione di specie invasive ed alloctone

L'esecuzione di tali monitoraggi consentiranno così di individuare, laddove necessari, i più opportuni interventi colturali i quali, genericamente, saranno riconducibili a:

- interventi di allagamento controllato
- interventi di infittimento del piano arbustivo/cespitoso (in caso di presenza locale di scarso attecchimento);
- interventi di diradamento del piano arbustivo/cespitoso (in caso di locale eccessiva densità di attecchimento)

Ciò premesso si va di seguito a fornire una descrizione delle modalità e delle frequenze di monitoraggio che, soprattutto nei primi anni di sviluppo della vegetazione di nuovo impianto, dovranno essere eseguite al fine di ottenere una fotografia, dinamica, dello stato di evoluzione dell'habitat ricreato.

Aspetti metodologici

CENSIMENTI FLORISTICI

Si andrà ad individuare una griglia di indagine avente passo 50*50 m, all'interno della quale si svolgeranno indagini di censimento floristico speditivo lungo transetti.

In particolare si dovranno individuare, per ciascun griglia, almeno 5 transetti di lunghezza pari a 30 m e larghezza non superiore a 10 m.

Una volta ubicati, all'interno dell'area di indagine, i transetti suddetti si procederà al censimento floristico speditivo propriamente detto. Questo sarà eseguito percorrendo ciascun transetto in senso longitudinale con percorsi a U. Il censimento floristico dovrà ritenersi concluso, all'interno di ciascun transetto, allorché l'incremento di specie osservate, con il procedere dei percorsi, sarà inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento. Durante l'esecuzione dei rilievi si dovrà comunque provvedere a registrare il tracciato percorso tramite idoneo dispositivo GPS a 12 / 16 canali non differenziale in modo tale da poter geolocalizzare, in *post-processing*, la composizione floristica osservata.

AREE DI SAGGIO

All'interno di ciascuna griglia individuata per l'esecuzione di censimenti floristici si provvederà ad ubicare n. 4 aree di saggio di forma circolare aventi un raggio di 5 m (per un'area totale pari a 80 mq circa), il cui centroide dovrà essere geolocalizzato tramite il ricorso a strumento GPS a 12 / 16 canali non differenziale. All'interno dell'area si provvederà ad effettuare le seguenti rilevazioni:

- conteggio (aspecifico¹ e specifico²) delle specie caratteristiche del piano arbustivo e cespitoso impiantato
- verifica della vitalità degli esemplari (aspecifica e specifica)³ tramite opportuna scala qualitativa (vitale, sofferente, morte fisiologica)
- conteggio (aspecifico⁴ e specifico⁵) di specie ad *habitus* arbustivo e/o arboreo e/o cespitoso ruderali e/o alloctone invasive

Frequenze di monitoraggio

Di seguito si va ad individuare il piano temporale delle attività di monitoraggio sopra descritte.

Tipologia monitoraggio	Areale indagato	Prima fase (anni 1°, 2° e 3° dall'impianto)		Seconda fase (anni 4° e 5° dall'impianto)	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale

¹ Leggasi: n. totale di esemplari riconducibili alle specie oggetto di impianto

² Leggasi: individuazione, per ciascuna specie oggetto di impianto rilevata, del n. di individui rilevati

³ Vedi precedenti note nn. 1 e 2

⁴ Leggasi: n. totale di individui appartenenti a specie alloctone invasive

⁵ Leggasi: individuazione, per ciascuna specie alloctona invasiva rinvenuta, del n. di individui rinvenuti

Tipologia monitoraggio	Areale indagato	Prima fase (anni 1°, 2° e 3° dall'impianto)		Seconda fase (anni 4° e 5° dall'impianto)	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale
Censimento floristico qualitativo	5 transetti (30*10 m) per ciascuna griglia di dimensione 50*50 m	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Conteggio (totale e specifico) delle specie caratteristiche del piano arbustivo e cespitoso impiantate	n. 4 aree di saggio di forma circolare (r=5 m) per ciascuna griglia di dimensione 50*50 m	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Verifica della vitalità degli esemplari					
Conteggio di specie ad <i>habitus</i> arbustivo / cespitoso ruderali e/o alloctone invasive					

Tabella 3. Piano temporale del monitoraggio relativo all'evoluzione dinamica del popolamento di nuovo impianto – habitat 6420

4.3.2.2 Interventi di allagamento controllato d'emergenza

Pur essendo necessario segnalare che condizione necessaria per il mantenimento, nel tempo, dell'habitat ricostruito sarà quella di eseguire interventi di allagamento controllato delle aree è necessario evidenziare che nel periodo di affrancamento della vegetazione di nuovo impianto il prolungamento delle condizioni di allagamento potrà essere necessario proprio per instaurare condizioni favorevoli allo sviluppo della nuova vegetazione, contrastando quello di specie opportuniste o ruderali.

Nello specifico, allorquando le attività di monitoraggio in corrispondenza delle aree di saggio dovessero evidenziare condizioni di ridotta vitalità (sofferenza) in almeno il 50% delle aree monitorate e/o la presenza di specie opportuniste superiore al 20%, si dovrà provvedere all'esecuzione di un allagamento controllato onde favorire lo sviluppo della vegetazione tipica dell'habitat impiantato.

4.3.2.3 Contenimento delle specie alloctone invasive

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.3.2.1, si dovesse rilevare la presenza di specie alloctone invasive si procederà secondo il piano di interventi tracciato nel successivo § 4.6.

4.3.2.4 Interventi di infittimento del piano arbustivo/cespitoso

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.3.2.1, si dovesse rilevare uno scarso livello di attecchimento della vegetazione ad *habitus* arbustivi/cespitoso d'impianto si dovrà procedere con l'esecuzione di interventi di piantumazione suppletiva, al fine di garantire un buon livello di copertura al suolo e, conseguentemente, ridurre l'ingresso e l'affermazione di specie ruderali opportuniste o di specie alloctone invasive.

Nello specifico, qualora all'interno di una griglia di indagine si dovessero osservare almeno 2 aree di saggio caratterizzate da una copertura al suolo di specie del piano arbustivo/cespitoso inferiore a 300 piante (vitali, ossia caratterizzate da un buono sviluppo vegetativo e fitosanitario) per ettaro⁶, sarà necessario eseguire interventi di infittimento.

Gli interventi dovranno essere attuati seguendo i principi, gli abachi, le tecniche e le tempistiche già espressi – per l'habitat in oggetto – nel documento FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg (Linee guida tecnico-operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto), riportando le densità d'impianto ai valori ottimali previsti (ca. 1100 piante del piano arbustivo e cespitoso per ogni ettaro di intervento).

4.3.2.5 Interventi di diradamento del piano arbustivo/cespitoso

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.3.2.1, si dovesse rilevare un eccessivo livello di attecchimento della vegetazione ad *habitus* arbustivo/cespitoso d'impianto si dovrà procedere con l'esecuzione di interventi di sfalcio/diradamento, al fine di garantire un livello di copertura al suolo ottimale anche allo sviluppo del piano erbaceo.

Nello specifico, qualora all'interno di una griglia di indagine si dovessero osservare almeno 2 aree di saggio caratterizzate da una copertura al suolo di specie del piano arbustivo/cespitoso superiore a 2000 piante (vitali, ossia caratterizzate da un buono sviluppo vegetativo e fitosanitario) per ettaro⁷, sarà necessario eseguire interventi di diradamento.

Gli interventi di sfalcio/diradamento dovranno essere attuati cercando di mantenere le piante caratterizzate da una maggiore vitalità, sfalciano (con mezzi meccanici portati

⁶ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 200 mq circa, a 3 piante per area di saggio

⁷ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 200 mq circa, a 16 piante per area di saggio

da operatore o, alternativamente, con mezzi manuali) selettivamente il 10/15 % delle superfici caratterizzate da densità di attecchimento eccessivamente elevate.

4.3.3 INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DI CURE COLTURALI DI LUNGO PERIODO

Nel lungo periodo, ossia oltre il 5° anno dall'impianto, sarà necessario garantire l'esecuzione di interventi di ordinaria gestione dell'habitat il quale, nel frattempo, avrà raggiunto uno sviluppo della vegetazione appropriato e potrà avviarsi verso stadi di maturità e dinamismi naturali.

Nello specifico si evidenziano come necessarie le seguenti attività di manutenzione di lungo periodo:

- la gestione controllata degli allagamenti. In assenza di queste si potrebbe avere una forte ingressione di specie non caratteristiche dell'habitat e specialmente di quelle ruderali o alloctone invasive.
- l'esecuzione di sfalci controllati della vegetazione. E' noto infatti che l'habitat in questione, in assenza di attività di pascolamento (e, in particolare, di bovini ed equini), tende ad evolvere spontaneamente verso formazioni dominate da specie igrofile arboreo/arbustive a dominanza di salice, frassino e pioppo (vedi Manuale italiano di interpretazione degli habitat Dir. 92/43/CEE). Proprio per tale motivo, tra gli obiettivi prioritari di numerosi piani di gestione di aree ZSC toscane caratterizzate dalla presenza di tali habitat viene evidenziata la necessità di realizzare sfalci con asporto dei materiali vegetali di risulta con cadenza annuale o biennale. In assenza di tali interventi si avrà necessariamente l'evoluzione dell'habitat verso formazioni igrofile a carattere arbustivo/arboreo. Gli interventi dovranno eseguirsi nel periodo estivo (luglio agosto) o tardo estivo (settembre).

4.3.4 PIANO DEGLI INTERVENTI COLTURALI

Di seguito si riporta un piano degli interventi colturali, sopra descritti nel dettaglio, per le aree interessate dalla ricostruzione dell'habitat 6420.

Fase	Intervento colturale	Frequenza	Epoca
Iniziale, successiva alle operazioni di impianto p.d.	Allagamento controllato successivo all'idrosemina del piano erbaceo	Almeno 1 volta nelle 48 h successive all'esecuzione degli interventi di idrosemina	Aprile – maggio
	Allagamento controllato successivo alla messa a dimora del piano arbustivo e cespitoso	Almeno 1 volta nelle 48 h successive all'esecuzione degli interventi di piantumazione	Ottobre – novembre
Post-impianto (entro 5 anni dall'impianto)	Allagamento controllato d'emergenza	Almeno 1 volta nelle 48 h successive al rinvenimento di: 50 % delle aree monitorate con	Tarda primavera; Autunno

Fase	Intervento colturale	Frequenza	Epoca
		diffuse condizioni di sofferenza e/o 20% delle aree monitorate caratterizzate dalla presenza di specie ruderali/opportuniste	
	Contenimento specie alloctone invasive	Sulla base del piano di interventi di contenimenti espresso nel § 4.6	Variabile, come indicato nel § 4.6
	Interventi di infittimento del piano arbustivo / cespitoso (specifiche di esecuzione individuate nel documento cod. FLR-MPL-PFTE-CAP4-059-PA-RT_Manetti LG Gest Veg "Linee guida tecnico-operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto")	N. 1 intervento <i>una tantum</i> al rinvenimento di una copertura al suolo delle specie arbustive e cespitose di impianto <300 p.te/ha	Autunno
	Interventi di diradamento del piano arbustivo / cespitoso	N. 1 intervento <i>una tantum</i> al rinvenimento di una copertura al suolo delle specie arbustive e cespitose d'impianto >2000 p.te/ha	Autunno
Lungo periodo (periodo successivo a 5 anni dall'impianto)	Allagamenti ordinari controllati	n. 2 interventi prolungati nel periodo caratterizzati da deficit idrico	Tardo primaverile Tardo estivo
	Sfalcio con asportazione della vegetazione di risulta	n. 1 intervento/anno o n. 1 intervento/biennio	Estivo (luglio/agosto) o tardo estivo (settembre)

Tabella 4. Habitat ricostruito 6420: piano temporale degli interventi colturali

4.4 HABITAT 6430 – BORDURE PLANIZIALI, MONTANE E ALPINE DI MEGAFORBIE IDROFILE, SOTTOTIPO PLANIZIALE

4.4.1 PRIME CURE SUCCESSIVE ALL'IMPIANTO

4.4.1.1 Allagamento successivo all'idrosemina

Nelle 48 h successive all'esecuzione delle operazioni di idrosemina del piano erbaceo dell'habitat sarà necessario procedere con l'allagamento dell'area tramite l'esecuzione di opportuni riporti di terreno ad intervalli regolari lungo le scoline che solcano l'area interessata dall'habitat. Tale operazione garantirà il ristagno idrico in successione il quale favorirà la germinazione dei semi distribuiti con l'idrosemina.

4.4.1.2 Allagamento successivo alla messa a dimora del piano arbustivo, arboreo e cespitoso

Analogamente a quanto indicato per la fase immediatamente successiva all'esecuzione degli interventi di idrosemina, si provvederà ad eseguire interventi di allagamento controllato delle aree nelle 48 ore successive alla messa a dimora del piano arbustivo e cespitoso dell'habitat, il quale dovrà avvenire nel periodo autunnale.

4.4.2 CURE COLTURALI POST-IMPIANTO

4.4.2.1 Monitoraggi

Condizione necessaria per poter programmare tutti gli interventi colturali necessari a garantire l'affrancamento della vegetazione di nuovo impianto sarà la costruzione di una base conoscitiva dell'evoluzione dinamica del popolamento nelle prime fasi.

In tal senso sarà necessario eseguire un attento monitoraggio finalizzato, nel contempo, a valutare:

- la composizione del popolamento
- lo stato di salute del popolamento
- la presenza / ingressione di specie invasive ed alloctone

L'esecuzione di tali monitoraggi consentiranno così di individuare, laddove necessari, i più opportuni interventi colturali i quali, genericamente, saranno riconducibili a:

- interventi di allagamento controllato
- interventi di infittimento del piano arbustivo/cespitoso (in caso di presenza locale di scarso attecchimento);
- interventi di diradamento del piano arbustivo/cespitoso (in caso di locale eccessiva densità di attecchimento)

Ciò premesso si va di seguito a fornire una descrizione delle modalità e delle frequenze di monitoraggio che, soprattutto nei primi anni di sviluppo della vegetazione di nuovo impianto, dovranno essere eseguite al fine di ottenere una fotografia, dinamica, dello stato di evoluzione dell'habitat ricreato.

Aspetti metodologici

CENSIMENTI FLORISTICI

Si andrà ad individuare una griglia di indagine avente passo 100*100 m, all'interno della quale si svolgeranno indagini di censimento floristico speditivo lungo transetti.

In particolare si dovranno individuare, per ciascun griglia, almeno 5 transetti di lunghezza non inferiore a 50 m e larghezza non superiore a 20 m.

Una volta ubicati, all'interno dell'area di indagine, i transetti suddetti si procederà al censimento floristico speditivo propriamente detto. Questo sarà eseguito percorrendo ciascun transetto in senso longitudinale con percorsi a U. Il censimento floristico dovrà ritenersi concluso, all'interno di ciascun transetto, allorché l'incremento di specie osservate, con il procedere dei percorsi, sarà inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento. Durante l'esecuzione dei rilievi si dovrà comunque provvedere a registrare il tracciato percorso tramite idoneo dispositivo GPS a 12 / 16 canali non differenziale in modo tale da poter geolocalizzare, in *post-processing*, la composizione floristica osservata.

AREE DI SAGGIO

All'interno di ciascuna griglia individuata per l'esecuzione di censimenti floristici si provvederà ad ubicare n. 4 aree di saggio di forma circolare aventi un raggio di 8 m (per un'area totale pari a 200 mq circa), il cui centroide dovrà essere geolocalizzato tramite il ricorso a strumento GPS a 12 / 16 canali non differenziale. All'interno dell'area si provvederà ad effettuare le seguenti rilevazioni:

- conteggio (totale e specifico) delle specie caratteristiche del piano arbustivo, arboreo e cespitoso impiantato
- verifica della vitalità degli esemplari tramite opportuna scala qualitativa (vitale, sofferente, morte fisiologica)
- conteggio (aspecifico⁸ e specifico⁹) di specie ad *habitus* arbustivo / arboreo e cespitoso ruderali e/o alloctone invasive

Frequenze di monitoraggio

Di seguito si va ad individuare il piano temporale delle attività di monitoraggio sopra descritte.

Tipologia monitoraggio	Areale indagato	Prima fase (anni 1°, 2° e 3° dall'impianto)		Seconda fase (anni 4° e 5° dall'impianto)	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale

⁸ Leggasi: n. totale di individui appartenenti a specie alloctone invasive

⁹ Leggasi: individuazione, per ciascuna specie alloctona invasiva rinvenuta, del n. di individui rinvenuti

Tipologia monitoraggio	Areale indagato	Prima fase (anni 1°, 2° e 3° dall'impianto)		Seconda fase (anni 4° e 5° dall'impianto)	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale
Censimento floristico qualitativo	5 transetti (50*20 m) per ciascuna griglia di dimensione 100*100 m	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Conteggio (totale e specifico) delle specie caratteristiche del piano arbustivo e cespitoso impiantate	n. 4 aree di saggio di forma circolare (r=8 m) per ciascuna griglia di dimensione 100*100 m	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Verifica della vitalità degli esemplari					
Conteggio di specie ad <i>habitus</i> arbustivo / cespitoso ruderali e/o alloctone invasive					

Tabella 5. Piano temporale del monitoraggio relativo all'evoluzione dinamica del popolamento di nuovo impianto – habitat 6430

4.4.2.2 Contenimento delle specie alloctone invasive

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.4.2.1, si dovesse rilevare la presenza di specie alloctone invasive si procederà secondo il piano di interventi tracciato nel successivo § 4.6. E' doveroso segnalare che la gestione di tale problematica dovrà essere attentamente seguita in quanto, visto anche il carattere peri-umido dell'habitat, condizione necessaria perché si affermino (e poi si mantengano) dinamiche evolutive adeguatamente resilienti risiede nell'evitare o quantomeno ridurre l'ingressione nell'habitat di specie opportuniste, ruderali, neofite e alloctone fortemente invasive, con particolare riferimento a robinia, falso indaco e fitolacca americana.

4.4.2.3 Interventi di infittimento del piano arbustivo, arboreo e /cespitoso

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.4.2.1, si dovesse rilevare uno scarso livello di attecchimento della vegetazione ad *habitus* arbustivo, arboreo e cespitoso d'impianto si dovrà procedere con l'esecuzione di interventi di piantumazione suppletiva, al fine di garantire un buon livello di copertura al suolo e, conseguentemente, ridurre l'ingresso e l'affermazione di specie ruderali opportuniste o di specie alloctone invasive.

Nello specifico, qualora all'interno di una griglia di indagine si dovessero osservare almeno 2 aree di saggio caratterizzate da una copertura al suolo di specie del piano

arbustivo e arboreo d'impianto inferiore a 200 piante (vitali, ossia caratterizzate da un buono sviluppo vegetativo e fitosanitario) per ettaro¹⁰ e/o specie del piano cespitoso d'impianto inferiore a 700 piante per ettaro, sarà necessario eseguire interventi di infittimento.

Gli interventi dovranno essere attuati seguendo i principi, gli abachi, le tecniche e le tempistiche già espressi – per l'habitat in oggetto – nel documento FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg (Linee guida tecnico-operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto), riportando le densità d'impianto ai valori ottimali previsti (ca. 640 piante del piano arbustivo ed arboreo e 2500 piante del piano cespitoso per ogni ettaro di intervento).

4.4.2.4 Interventi di diradamento del piano arbustivo/cespitoso

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.4.2.1, si dovesse rilevare un eccessivo livello di attecchimento della vegetazione ad *habitus* arbustivo e arboreo d'impianto si dovrà procedere con l'esecuzione di interventi di sfalcio/diradamento, al fine di garantire un livello di copertura al suolo ottimale anche allo sviluppo del piano erbaceo e cespitoso.

Nello specifico, qualora all'interno di una griglia di indagine si dovessero osservare almeno 2 aree di saggio caratterizzate da una copertura al suolo di specie del piano arbustivo/arboreo superiore a 1000 piante (vitali, ossia caratterizzate da un buono sviluppo vegetativo e fitosanitario) per ettaro¹¹, sarà necessario eseguire interventi di diradamento.

Gli interventi di sfalcio/diradamento dovranno essere attuati cercando di mantenere le piante caratterizzate da una maggiore vitalità, sfalciando (con mezzi meccanici portati da operatore o, alternativamente, con mezzi manuali) selettivamente il 10/15 % delle superfici caratterizzate da densità di attecchimento eccessivamente elevate.

4.4.3 INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DI CURE COLTURALI DI LUNGO PERIODO

Nel lungo periodo, ossia oltre il 5° anno dall'impianto, sarà necessario garantire l'esecuzione di interventi di ordinaria gestione del habitat il quale, nel frattempo, avrà raggiunto uno sviluppo della vegetazione appropriato e potrà avviarsi verso stadi di maturità e dinamismi naturali.

¹⁰ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 200 mq circa, a 4 piante per area di saggio

¹¹ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 200 mq circa, a 20 piante per area di saggio

Nello specifico si evidenziano come necessarie, nel lungo periodo, le attività di manutenzione collegate al contenimento dello sviluppo di specie opportuniste, ruderali, neofite e alloctone fortemente invasive, con particolare riferimento a robinia, falso indaco e fitolacca americana. Per questo habitat, dunque, le attività dettagliate nel § 4.6 dovranno protrarsi oltre il 5° anno dalla messa a dimora della vegetazione.

4.4.4 PIANO DEGLI INTERVENTI CULTURALI

Di seguito si riporta un piano degli interventi culturali, sopra descritti nel dettaglio, per le aree interessate dalla ricostruzione dell'habitat 6430.

Fase	Intervento culturale	Frequenza	Epoca
Iniziale, successiva alle operazioni di impianto p.d.	Allagamento controllato successivo all'idrosemina del piano erbaceo	Almeno 1 volta nelle 48 h successive all'esecuzione degli interventi di idrosemina	Aprile – maggio
	Allagamento controllato successivo alla messa a dimora del piano arbustivo/arboreo e cespitoso	Almeno 1 volta nelle 48 h successive all'esecuzione degli interventi di piantumazione	Ottobre – novembre
Post-impianto (entro 5 anni dall'impianto)	Contenimento specie alloctone invasive	Sulla base del piano di interventi di contenimenti espresso nel § 4.6	Variabile, come indicato nel § 4.6
	Interventi di infittimento del piano arbustivo / cespitoso (specifiche di esecuzione individuate nel documento cod. FLR-MPL-PFTE-CAP4- 058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg “Linee guida tecnico- operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto”)	N. 1 intervento <i>una tantum</i> al rinvenimento di una copertura al suolo delle specie arbustive e arboreo di impianto <200 p.te/ha e/o specie piano cespitoso <700 p.te/ha	Autunno
	Interventi di diradamento del piano arbustivo / cespitoso	N. 1 intervento <i>una tantum</i> al rinvenimento di una copertura al suolo delle specie arbustive e arboree d'impianto >1000 p.te/ha	Autunno
Lungo periodo (periodo successivo a 5 anni dall'impianto)	Gestione delle specie alloctone invasive	Sulla base del piano di interventi di contenimenti espresso nel § 4.6	Variabile, come indicato nel § 4.6

Tabella 6. Habitat ricostruito 6430: piano temporale degli interventi culturali

4.5 HABITAT 92A0 – FORESTE A GALLERIA DI *SALIX ALBA* E *POPULUS ALBA* (AREE STARTER)

4.5.1 PRIME CURE SUCCESSIVE ALL'IMPIANTO

4.5.1.1 Allagamento successivo all'idrosemina

Nelle 48 h successive all'esecuzione delle operazioni di idrosemina del piano erbaceo dell'habitat sarà necessario procedere con l'allagamento dell'area. Tale operazione garantirà il ristagno idrico il quale favorirà la germinazione dei semi distribuiti con l'idrosemina.

4.5.1.2 Allagamento successivo alla messa a dimora del piano arbustivo, arboreo e cespitoso

Analogamente a quanto indicato per la fase immediatamente successiva all'esecuzione degli interventi di idrosemina, si provvederà ad eseguire interventi di allagamento controllato delle aree nelle 48 ore successive alla messa a dimora del piano arboreo, arbustivo e cespitoso dell'habitat, il quale dovrà avvenire nel periodo autunnale.

4.5.2 CURE COLTURALI POST-IMPIANTO

4.5.2.1 Monitoraggi

Condizione necessaria per poter programmare tutti gli interventi colturali necessari a garantire l'affrancamento della vegetazione di nuovo impianto sarà la costruzione di una base conoscitiva dell'evoluzione dinamica del popolamento nelle prime fasi.

In tal senso sarà necessario eseguire un attento monitoraggio finalizzato, nel contempo, a valutare:

- la composizione del popolamento
- lo stato di salute del popolamento
- la presenza / ingressione di specie invasive ed alloctone

L'esecuzione di tali monitoraggi consentiranno così di individuare, laddove necessari, i più opportuni interventi colturali i quali, genericamente, saranno riconducibili a:

- interventi di allagamento controllato
- interventi di infittimento del piano arbustivo, arboreo e cespitoso (in caso di presenza locale di scarso attecchimento);

- interventi di diradamento del piano arbustivo, arboreo e cespitoso (in caso di locale eccessiva densità di attecchimento)

Ciò premesso si va di seguito a fornire una descrizione delle modalità e delle frequenze di monitoraggio che, soprattutto nei primi anni di sviluppo della vegetazione di nuovo impianto, dovranno essere eseguite al fine di ottenere una fotografia, dinamica, dello stato di evoluzione dell'habitat ricreato.

Aspetti metodologici

CENSIMENTI FLORISTICI

Si andrà ad individuare una griglia di indagine avente passo 50*50 m, all'interno della quale si svolgeranno indagini di censimento floristico speditivo lungo transetti.

In particolare si dovranno individuare, per ciascun griglia, almeno 5 transetti di lunghezza non inferiore a 30 m e larghezza non superiore a 10 m.

Una volta ubicati, all'interno dell'area di indagine, i transetti suddetti si procederà al censimento floristico speditivo propriamente detto. Questo sarà eseguito percorrendo ciascun transetto in senso longitudinale con percorsi a U. Il censimento floristico dovrà ritenersi concluso, all'interno di ciascun transetto, allorché l'incremento di specie osservate, con il procedere dei percorsi, sarà inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento. Durante l'esecuzione dei rilievi si dovrà comunque provvedere a registrare il tracciato percorso tramite idoneo dispositivo GPS a 12 / 16 canali non differenziale in modo tale da poter geolocalizzare, in *post-processing*, la composizione floristica osservata.

AREE DI SAGGIO

All'interno di ciascuna griglia individuata per l'esecuzione di censimenti floristici si provvederà ad ubicare n. 4 aree di saggio di forma circolare aventi un raggio di 5 m (per un'area totale pari a 80 mq circa), il cui centroide dovrà essere geolocalizzato tramite il ricorso a strumento GPS a 12 / 16 canali non differenziale. All'interno dell'area si provvederà ad effettuare le seguenti rilevazioni:

- conteggio (aspecifico¹² e specifico¹³) delle specie caratteristiche del piano arbustivo, arboreo e cespitoso impiantato

¹² Leggasi: n. totale di esemplari riconducibili alle specie oggetto di impianto

¹³ Leggasi: individuazione, per ciascuna specie oggetto di impianto rilevata, del n. di individui rilevati

- verifica della vitalità degli esemplari (aspecifica e specifica)¹⁴ tramite opportuna scala qualitativa (vitale, sofferente, morte fisiologica)
- conteggio (aspecifico¹⁵ e specifico¹⁶) di specie ad *habitus* arbustivo e/o arboreo e/o cespitoso ruderali e/o alloctone invasive

Frequenze di monitoraggio

Di seguito si va ad individuare il piano temporale delle attività di monitoraggio sopra descritte.

Tipologia monitoraggio	Areale indagato	Prima fase (anni 1°, 2° e 3° dall'impianto)		Seconda fase (anni 4° e 5° dall'impianto)	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale
Censimento floristico qualitativo	5 transetti (30*10 m) per ciascuna griglia di dimensione 50*50 m	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Conteggio (totale e specifico) delle specie caratteristiche del piano arbustivo e cespitoso impiantate	n. 4 aree di saggio di forma circolare (r=5 m) per ciascuna griglia di dimensione 50*50 m	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Verifica della vitalità degli esemplari					
Conteggio di specie ad <i>habitus</i> arbustivo / cespitoso ruderali e/o alloctone invasive					

Tabella 7. Piano temporale del monitoraggio relativo all'evoluzione dinamica del popolamento di nuovo impianto – habitat 92A0 (aree *starter*)

4.5.2.2 Contenimento delle specie alloctone invasive

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.5.2.1, si dovesse rilevare la presenza di specie alloctone invasive, si procederà secondo il piano di interventi tracciato nel successivo § 4.6. E' doveroso segnalare che la gestione di tale problematica dovrà essere attentamente seguita in quanto, visto anche il carattere peri-umido dell'habitat, condizione necessaria perché si affermino (e poi si mantengano) dinamiche evolutive adeguatamente resilienti risiede nell'evitare o quantomeno ridurre l'ingressione

¹⁴ Vedi precedenti note nn. 12 e 13

¹⁵ Leggasi: n. totale di individui appartenenti a specie alloctone invasive

¹⁶ Leggasi: individuazione, per ciascuna specie alloctona invasiva rinvenuta, del n. di individui rinvenuti

nell'habitat di specie opportuniste, ruderali, neofite e alloctone fortemente invasive, con particolare riferimento a robinia, ailanto, acero americano, falso indaco e fitolacca americana.

4.5.2.3 Interventi di infittimento del piano arbustivo, arboreo e /cespitoso

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.5.2.1, si dovesse rilevare uno scarso livello di attecchimento della vegetazione ad *habitus* arbustivo, arboreo e cespitoso d'impianto si dovrà procedere con l'esecuzione di interventi di piantumazione suppletiva, al fine di garantire un buon livello di copertura al suolo e, conseguentemente, ridurre l'ingresso e l'affermazione di specie ruderali opportuniste o di specie alloctone invasive.

Nello specifico, qualora all'interno di una griglia di indagine si dovessero osservare almeno 2 aree di saggio caratterizzate da una copertura al suolo di specie del piano arbustivo e arboreo d'impianto inferiore a 500 piante (vitali, ossia caratterizzate da un buono sviluppo vegetativo e fitosanitario) per ettaro¹⁷ e/o specie del piano cespitoso d'impianto inferiore a 800 piante per ettaro¹⁸, sarà necessario eseguire interventi di infittimento.

Gli interventi dovranno essere attuati seguendo i principi, gli abachi, le tecniche e le tempistiche già espressi – per l'habitat in oggetto – nel documento FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg (Linee guida tecnico-operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto), riportando le densità d'impianto ai valori ottimali previsti (ca. 1000 piante del piano arbustivo ed arboreo e 1500 piante del piano cespitoso per ogni ettaro di intervento).

4.5.2.4 Interventi di diradamento del piano arbustivo/cespitoso

Qualora, nel corso del monitoraggio di cui al precedente § 4.5.2.1, si dovesse rilevare un eccessivo livello di attecchimento della vegetazione ad *habitus* arbustivo e arboreo d'impianto si dovrà procedere con l'esecuzione di interventi di sfalcio/diradamento, al fine di garantire un livello di copertura al suolo ottimale anche allo sviluppo del piano erbaceo e cespitoso.

Nello specifico, qualora all'interno di una griglia di indagine si dovessero osservare almeno 2 aree di saggio caratterizzate da una copertura al suolo di specie del piano

¹⁷ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 80 mq circa, a 4 piante per area di saggio

¹⁸ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 80 mq circa, a 7 piante per area di saggio

arbustivo/arboreo superiore a 1300 piante (vitali, ossia caratterizzate da un buono sviluppo vegetativo e fitosanitario) per ettaro¹⁹, sarà necessario eseguire interventi di diradamento.

Gli interventi di sfalcio/diradamento dovranno essere attuati cercando di mantenere le piante caratterizzate da una maggiore vitalità, sfalciando (con mezzi meccanici portati da operatore o, alternativamente, con mezzi manuali) selettivamente il 10/15 % delle superfici caratterizzate da densità di attecchimento eccessivamente elevate.

4.5.3 INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DI CURE COLTURALI DI LUNGO PERIODO

Nel lungo periodo, ossia oltre il 5° anno dall'impianto, sarà necessario garantire l'esecuzione di interventi di ordinaria gestione dell'*habitat* il quale, nel frattempo, avrà raggiunto uno sviluppo della vegetazione appropriato e potrà avviarsi verso stadi di maturità e dinamismi naturali.

Nello specifico si evidenziano come necessarie, nel lungo periodo, le attività di manutenzione collegate al contenimento dello sviluppo di specie opportuniste, ruderali, neofite e alloctone fortemente invasive, con particolare riferimento a robinia, falso indaco e fitolacca americana. Per questo habitat, dunque, le attività dettagliate nel § 4.6 dovranno protrarsi oltre il 5° anno dalla messa a dimora della vegetazione.

4.5.4 PIANO DEGLI INTERVENTI COLTURALI

Di seguito si riporta un piano degli interventi colturali, sopra descritti nel dettaglio, per le aree interessate dalla ricostruzione dell'*habitat* 92A0.

¹⁹ Pari, considerando una dimensione dell'area di saggio pari a 80 mq circa, a 11 piante per area di saggio

Fase	Intervento colturale	Frequenza	Epoca
Iniziale, successiva alle operazioni di impianto p.d.	Allagamento controllato successivo all'idrosemina del piano erbaceo	Almeno 1 volta nelle 48 h successive all'esecuzione degli interventi di idrosemina	Aprile – maggio
	Allagamento controllato successivo alla messa a dimora del piano arbustivo/arboreo e cespitoso	Almeno 1 volta nelle 48 h successive all'esecuzione degli interventi di piantumazione	Ottobre – novembre
Post-impianto (entro 5 anni dall'impianto)	Contenimento specie alloctone invasive	Sulla base del piano di interventi di contenimenti espresso nel § 4.6	Variabile, come indicato nel § 4.6
	Interventi di infittimento del piano arbustivo, arboreo e cespitoso (specifiche di esecuzione individuate nel documento cod. 12.CAP.006.BIO.REL.005 – Linee guida tecnico- operative per gli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto)	N. 1 intervento <i>una tantum</i> al rinvenimento di una copertura al suolo delle specie arbustive e arboree di impianto <500 p.te/ha e/o specie piano cespitoso <800 p.te/ha in almeno 2 delle 4 aree di saggio previste all'interno di ciascuna griglia di monitoraggio (dimensione griglia: 50*50 m)	Autunno
	Interventi di diradamento del piano arbustivo / cespitoso	N. 1 intervento <i>una tantum</i> al rinvenimento di una copertura al suolo delle specie arbustive e arboree d'impianto >1300 p.te/ha in almeno 2 delle 4 aree di saggio previste all'interno di ciascuna griglia di monitoraggio (50*50 m).	Autunno
Lungo periodo (periodo successivo a 5 anni dall'impianto)	Gestione delle specie alloctone invasive	Sulla base del piano di interventi di contenimento espresso nel § 4.6	Variabile, come indicato nel § 4.6

Tabella 8. Habitat ricostruito 92A0 (aree *starter*): piano temporale degli interventi colturali

4.6 GESTIONE DELLA VEGETAZIONE ALLOCTONA INVASIVA

4.6.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

La colonizzazione degli ambiti naturali e seminaturali da parte di specie vegetali alloctone costituisce una problematica di ordine ecologico, paesaggistico economico e sociale che, negli ultimi anni, ha raggiunto confini sempre più ampi vuoi per la maggiore consapevolezza della problematica vuoi per la maggiore diffusione di tali specie negli ambiti naturali.

Negli ultimi anni, a conferma dell'entità della problematica, numerosissimi sono stati gli studi e i progetti sperimentali inerenti tale tematica. A partire dal 2010, sul territorio nazionale, sono stati diffusi – con successivi aggiornamenti – elenchi di carattere locale inerenti la flora vascolare alloctona ed invasiva oltre a progetti specifici inerenti la gestione di tale flora (Celesti-Grappow L et al., 2010).

Successivamente, anche a livello regionale la problematica è stata oggetto di attenzione. Nel territorio regionale toscano, a partire dal 2011, la problematica è stata ulteriormente approfondita attraverso l'individuazione di specifiche "liste di attenzione".

E' inoltre doveroso rammentare che i confini della problematica, oltre a essere tracciati dal proliferare di pubblicazioni in merito, è sottolineata dal fatto che – con riferimento alle ZSC toscane (e in particolare quelle afferenti agli ambienti umidi) – la DGRT n. 644/2004 (*Attuazione art. 12, comma 1, lett. a) della L.R. 56/00. Approvazione norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di importanza regionale (SIR)*) individua tra i principali elementi di criticità interni al sito la *diffusione di specie esotiche di flora*.

La flora alloctona, ancorché invasiva, può determinare gravi scompensi negli ecosistemi naturali o seminaturali determinando forti variazioni nella composizione dei popolamenti e andando ad occupare nicchie ecologiche proprie di talune specie, talora autoctone o endemiche.

Riferendosi al caso specifico, le problematiche connesse con la diffusione della flora alloctona invasiva potrebbe assumere – se trascurata – confini tali da inficiare il risultato degli interventi di rinaturazione e ricostruzione degli habitat previsti: poiché le aree di compensazione interessano suoli aventi una connotazione prevalentemente agricola, si materializza il rischio concreto che nelle fasi iniziali di affrancamento della nuova vegetazione si possano creare spazi ecologici particolarmente favorevoli alla flora alloctona ed invasiva. Affinché tale rischio non possa determinare una problematica concreta, dunque, si è ritenuto necessario procedere con l'adozione di particolari accorgimenti.

4.6.2 AZIONI DI PROGETTO IN MERITO AL CONTENIMENTO DELLA VEGETAZIONE ALLOCTONA INVASIVA PRESENTE NELL'AREA

L'area in oggetto vede, ad oggi, una presenza non trascurabile di formazioni riconducibili a specie vegetali alloctone invasive. Per questo motivo preliminarmente all'esecuzione dei lavori si è ritenuto necessario procedere con l'esecuzione – nell'area in oggetto e nell'intorno territoriale potenzialmente influente – di interventi di eradicazione funzionali ad eliminare, o quantomeno ridurre in termini probabilistici, la presenza di organi vegetativi riconducibili alle specie alloctone invasive riscontrate nell'area e nell'intorno.

Questi interventi potranno assicurare l'assenza delle specie alloctone invasive nell'area interessata dal progetto *al momento dell'esecuzione dei lavori*, garantendo una minimizzazione del rischio di invasione degli habitat ricreati da parte di esse.

La fase maggiormente critica durante la quale è necessario porre molta attenzione al rischio di diffusione delle specie aliene è senza dubbio quella della cantierizzazione.

Durante lo scavo, i riporti e tutte le movimentazioni terra in generale, il rischio concreto è che i terreni nudi possano ricevere propaguli su cui le specie aliene invasive riescono facilmente ad insediarsi. Anche lo scavo e la riprofilatura di sezioni arginali o scarpate stradali, laddove le suddette specie risultano già presenti, possono facilmente favorirne la propagazione e la diffusione anche a distanza in tutti quei casi in cui i propaguli accidentalmente si depositano o si fissano ai macchinari utilizzati (es. nelle intaccature di pneumatici o cingoli, nelle benne, ecc.).

L'esecuzione delle misure di eradicazione e contenimento, però, non potrà prescindere dall'esecuzione, a partire dalle fasi immediatamente successive alla conclusione dei lavori di realizzazione dei nuovi habitat e per un periodo successivo di almeno 5 anni, di uno specifico monitoraggio al quale – in relazione ai diversi risultati che potranno emergere – dovranno far seguito specifici interventi (differenziati per i diversi habitat che si andranno a ricreare e per le diverse specie vegetali alloctone invasive che si dovessero riscontrare) funzionali a contenere o eradicare le eventuali specie che si dovessero rinvenire, nell'ottica generale di garantire la riuscita dell'intervento di compensazione e ricreazione dei nuovi habitat.

4.6.3 LE SPECIE VEGETALI ALLOCTONE INVASIVE

Secondo quanto indicato nella pubblicazione “Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia” (Celesti-Grappo L. et al, 2010) la flora alloctona può, nella sua diffusione nel territorio, assumere comportamenti ecologici differenti. Sinteticamente, la flora alloctona può essere suddivisa come segue:

- **Specie vegetali alloctone:** (sinonimi: introdotte, non-indigene, esotiche, xenofite) specie vegetali introdotte dall'uomo, deliberatamente o accidentalmente, al di fuori dei loro ambiti di dispersione naturale;
- **Specie casuali:** (sinonimi: effimere, occasionali) specie alloctone che si sviluppano e riproducono spontaneamente ma non formano popolamenti stabili e per il loro mantenimento dipendono dal continuo apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo;
- **Specie naturalizzate:** (sinonimo: stabilizzate) specie alloctone che formano popolamenti stabili indipendenti dall'apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo;
- **Specie invasive:** un sottogruppo di specie naturalizzate in grado di diffondersi velocemente, a considerevoli distanze dalle fonti di propaguli originarie e quindi con la potenzialità di diffondersi su vaste aree;
- **Specie localmente invasive:** specie alloctone che sono state rilevate allo stato invasivo solo in poche stazioni.

Particolare interesse è assunto, come appare evidente, dal sottoinsieme delle specie alloctone invasive: queste infatti coniugano all'esoticità una forte aggressività ecologica, soprattutto negli ambienti ove non è esercitato un controllo diretto.

Nello specifico, riferendosi agli ambienti ove si andrà ad intervenire e a quelli che saranno gli ambienti di nuova realizzazione, appare fondamentale concentrare gli interventi di gestione sulle seguenti specie:

- **Acero americano (*Acer negundo*):** è specie di origine americana, naturalizzata in molte parti d'Italia. Albero deciduo coltivato per scopi ornamentali in molti centri urbani e giardini. Naturalizzato nella Toscana nord-occidentale, secondo Arrigoni (Arrigoni P.V. et al., 2011) è spontaneizzata – in Toscana – a Viareggio, Firenze, Valdarno. Predilige ambienti umidi e semi-umidi, non presenta elevati livelli di aggressività;
- **Ailanto (*Ailanthus altissima*):** una delle più comuni specie invasive che, grazie all'enorme numero di semi prodotti, al rapido accrescimento ed alla grande capacità di riprodursi vegetativamente, è ormai diffusissimo in tutta Italia. Colonizza tutte quelle aree soggette a degrado come margini stradali, ferroviari, aree di resede ed ambiti più naturali (ivi compresi ambienti ripariali e semi-umidi) quando siano essi stessi in condizioni degradate. Presenta un elevato grado di aggressività;
- **Buddleia (*Buddleja davidii*):** pianta che si adatta ad ogni tipo di suolo e sopporta molto bene il freddo. Si propaga abbondantemente sia vegetativamente (è pianta stolonifera) sia grazie ad abbondanti produzioni di semi che vengono trasportati dal vento. Nel paese d'origine (Nord America) è una tipica specie riparia, pertanto gli ambienti fluviali sono i suoi ambienti preferiti, colonizzando anche boschi ed arbusteti ripariali non degradati. Presenta un elevato grado di aggressività. Sebbene il censimento della vegetazione eseguito nell'area de “Il Piano di Manetti” non abbia fornito segnalazioni particolari la sua presenza è certa, soprattutto nelle zone a margine dei seminativi.
- **Cencio molle (*Abutilon theophrasti*):** pianta archeofita di origine asiatica, è una delle più note infestanti del mais. Preferisce suoli umidi, depressioni palustri e margini di corpi idrici. Presenta un elevato grado di aggressività. Sebbene il censimento della vegetazione eseguito nell'area de “Il Piano di Manetti” non abbia fornito segnalazioni particolari la sua presenza è certa, soprattutto nelle zone a margine dei seminativi;
- **Falso indaco (*Amorpha fruticosa*):** originaria del nord america, è un'invasiva molto presente in Europa e lungo i fiumi di un po' tutta dell'Italia settentrionale. È una specie termofila capace di riprodursi sia agamicamente a partire da frammenti di rami che sessualmente con abbondanti produzioni di semi che sono trasportati dalle acque. Può diventare dominante nelle foreste alluvionali oggetto di degrado, portando alla scomparsa delle comunità vegetali indigene, e può invadere anche le foreste alluvionali intatte. Presenta un elevato grado di aggressività. Sebbene il

censimento della vegetazione eseguito nell'area de "Il Piano di Manetti" non abbia fornito segnalazioni particolari la sua presenza è certa, soprattutto nelle zone a margine dei seminativi;

- **Fior di loto asiatico (*Nelumbo nucifera*):** specie idrofita rizofitica è di origine paleotropicale, naturalizzata in Toscana (Arrigoni P.V. et al, 2011) a Viareggio, Massaciuccoli, S. Rossore e nella piana lucchese;
- **Fitolacca americana (*Phytolacca americana*):** specie originaria del Nord America è oggi frequente in aree marginali e ruderali in tutto il territorio regionale. E' erba perenne rizomatosa, estivale, pioniera su suoli degradati. Presenta un moderato grado di aggressività che diventa significativo su suoli nudi;
- **Poligono del Giappone (*Reynoutria japonica*):** elencata come una delle 100 specie più invasive d'Europa ed una delle sue vie di espansione preferenziale sono proprio i corsi d'acqua che ne trasportano i rizomi. La grande capacità germinativa anche di piccole porzioni di rizoma porta la specie a colonizzare con popolamenti molto densi, tutte quelle zone fluviali oggetto di fenomeni di disturbo sia naturali (erosioni) che di origine antropica (cave etc.). Presenta un elevato grado di aggressività;
- **Robinia (*Robinia pseudoacacia*):** una delle più diffuse in Italia, utilizzata a scopo ornamentale ma anche per il controllo dell'erosione ed in opere di riforestazione. Deve la sua diffusione alla sua rapida crescita ed alla sua grande capacità di rinnovarsi per via agamica. È una specie pioniera, grazie alla sua capacità di fissare l'azoto, e colonizza un gran numero di ambienti non necessariamente oggetto di degrato. Comunissima in ambienti ripariali e semi-umidi. Presenta un elevato grado di aggressività.

4.6.4 MONITORAGGIO

Nell'ambito della realizzazione degli interventi di ricreazione di nuovi habitat, come anticipato, particolare attenzione dovrà essere concentrata nella gestione delle specie alloctone invasive, con particolare riferimento a quelle elencate nel precedente § 4.6.3.

Prima ancora di andare a trattare l'insieme delle modalità operative che, all'occorrenza, dovranno essere messe in atto, si va di seguito a fornire una descrizione delle modalità e delle frequenze di monitoraggio che, soprattutto nei primi anni di sviluppo della vegetazione di nuovo impianto, dovranno essere eseguite al fine di ottenere una fotografia, dinamica, dell'eventuale sviluppo delle essenze alloctone invasive all'interno degli habitat ricreati.

4.6.4.1 Aspetti metodologici

Per ciascun habitat ricostruito si procederà ad eseguire specifici monitoraggi finalizzati a valutare la presenza e la diffusione delle specie alloctone invasive. Nello specifico si andrà ad individuare, per ciascun habitat ricostruito, una griglia di indagine avente passo 50*50 m, all'interno della quale si svolgeranno indagini di censimento speditivo lungo transetti inerenti la presenza di specie alloctone invasive.

In particolare si dovranno individuare, per ciascun griglia, almeno 5 transetti di lunghezza non inferiore a 30 m e larghezza non superiore a 10 m.

Una volta ubicati, all'interno dell'area di indagine, i transetti suddetti si procederà al censimento delle specie vegetali propriamente detto. Questo sarà eseguito percorrendo ciascun transetto in senso longitudinale con percorsi a U. Il censimento della flora alloctona invasiva dovrà ritenersi concluso, all'interno di ciascun transetto, allorché l'incremento di questa, con il procedere dei percorsi, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento. Durante l'esecuzione dei rilievi si dovrà comunque provvedere a registrare il tracciato percorso tramite idoneo dispositivo GPS a 12/16 canali non differenziale in modo tale da poter geolocalizzare, in *post-processing*, l'eventuale presenza della flora alloctona invasiva.

4.6.4.2 Frequenze di monitoraggio

Così come previsto per tutte le operazioni di manutenzione e gestione si ritiene di dover suddividere il monitoraggio in due fasi successive: la prima, relativa ai primi 3 anni che decorrono dall'impianto della nuova vegetazione, caratterizzata da una maggior frequenza e la seconda, relativa al 4° e al 5° anno dall'impianto, caratterizzata da una frequenza inferiore.

Habitat	Specie alloctone invasive ricercate	Fase iniziale di affrancamento della vegetazione di nuovo impianto		Fase successiva di consolidamento della vegetazione di nuovo impianto	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale
Habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	<i>Nelumbo nucifera</i>	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Habitat 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	<i>Acer negundo</i> <i>Ailanthus altissima</i> <i>Buddleja davidii</i> <i>Abutilon theophrasti</i> <i>Cyperus serotinus</i> <i>Amorpha fruticosa</i> <i>Phytolacca</i>	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni

Habitat	Specie alloctone invasive ricercate	Fase iniziale di affrancamento della vegetazione di nuovo impianto		Fase successiva di consolidamento della vegetazione di nuovo impianto	
		Frequenza	Durata temporale	Frequenza	Durata temporale
	<i>americana</i> <i>Reynoutria japonica</i> <i>Robinia pseudoacacia</i>				
Habitat 6320 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile, sottotipo planiziale	<i>Acer negundo</i> <i>Ailanthus altissima</i> <i>Buddleja davidii</i> <i>Abutilon theophrasti</i> <i>Cyperus serotinus</i> <i>Amorpha fruticosa</i> <i>Phytolacca americana</i> <i>Reynoutria japonica</i> <i>Robinia pseudoacacia</i>	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni
Habitat 92A0 – Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	<i>Acer negundo</i> <i>Ailanthus altissima</i> <i>Amorpha fruticosa</i> <i>Cyperus serotinus</i> <i>Phytolacca americana</i> <i>Robinia pseudoacacia</i>	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	3 anni	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)	2 anni

Tabella 9. Piano di monitoraggio della vegetazione alloctona invasiva

4.6.5 INTERVENTI DI CONTENIMENTO

Nel presente paragrafo si va ad individuare l'insieme degli interventi di contenimento e, laddove possibile, lotta finalizzati a contenere – soprattutto nelle prime fasi successive alla ricreazione dei nuovi habitat (prime 3 annualità) – la diffusione delle specie alloctone invasive.

Appare evidente come tali operazioni, sebbene debbano essere eseguite durante tutto il quinquennio successivo alla ricreazione dell'habitat, debbano concentrarsi particolarmente nei primi tre anni. In queste fasi iniziali, infatti, si vengono a creare situazioni di forte competizione tra le specie oggetto di impianto e quelle che naturalmente si andranno a sviluppare in funzione della banca semi (e eventuali altri organi propagativi agamici) del terreno interessato dalla ricreazione dei nuovi habitat.

La forte aggressività della gran parte delle specie alloctone invasive prese in considerazione potrebbe, in assenza di una gestione della problematica, portare ad un affrancamento di tali specie (più aggressive e caratterizzate da una spiccata velocità di accrescimento e propagazione), rendendo vacuo l'intervento stesso di ricreazione del nuovo habitat.

Di seguito, per ciascuna specie alloctona sopra indicata, si vanno ad individuare le azioni di contenimento e lotta che potranno essere messe in atto a seguito del rinvenimento, nel corso del monitoraggio di cui al § 4.6.4, di esse.

4.6.5.1 Acero americano

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza sporadica di esemplari di acero americano sarà necessario prevedere i seguenti interventi di controllo meccanico:

- attuare abbattimenti, anellature o cercinature degli individui portaseme quale azione prioritaria per evitarne l'ulteriore diffusione. La cercinatura si attua sui fusti a livello del colletto mediante eliminazione della corteccia e incisione del tronco fino al cambio per una fascia di almeno 15 cm; questa pratica deve essere effettuata in primavera alla ripresa vegetativa quando è massima la pressione dei liquidi all'interno del fusto. La cercinatura può essere eseguita con motosega o a mano con roncola, a seconda delle dimensioni della pianta. Tale pratica può essere estesa anche ai giovani individui.
- estirpare manualmente i semenzali nelle prime fasi di sviluppo; si consiglia di iniziare dalle aree meno invase, dove la vegetazione autoctona ancora abbondante può ostacolarne il ritorno;
- effettuare il taglio ripetuto per più anni dei ricacci e semenzali durante la stagione vegetativa.

39

Si prevede di non ricorrere alla difesa chimica, visto il contesto naturale delle aree in oggetto. In condizioni particolari (i.e. rinvenimento di aree caratterizzate da popolamenti puri o a prevalente composizione di acero americano) potrà essere valutata la riduzione meccanica della biomassa degli esemplari (capitozzatura con allontanamento della vegetazione di risulta) e la successiva applicazione di erbicida sistemico ad ampio spettro sulle superfici di taglio (tecnica del taglio con spennellatura). Si vedano le considerazioni riportate nel successivo § 4.6.5.10.

4.6.5.2 Ailanto

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza sporadica di esemplari di ailanto sarà necessario prevedere i seguenti interventi di controllo meccanico:

- attuare abbattimenti, anellature o cercinature degli individui portaseme quale azione prioritaria per evitarne l'ulteriore diffusione. La cercinatura si attua sui fusti a livello del colletto mediante eliminazione della corteccia e incisione del tronco fino al cambio per una fascia di almeno 15 cm; questa pratica deve essere effettuata in primavera alla ripresa vegetativa quando è massima la pressione dei liquidi

all'interno del fusto. La cercinatura può essere eseguita con motosega o a mano con roncola, a seconda delle dimensioni della pianta. Tale pratica non può essere estesa anche ai giovani individui.

- estirpare manualmente i semenzali nelle prime fasi di sviluppo; si consiglia di iniziare dalle aree meno invase, dove la vegetazione autoctona ancora abbondante può ostacolare il ritorno;
- effettuare il taglio ripetuto per più anni dei ricacci e semenzali durante la stagione vegetativa.

Si prevede di non ricorrere alla difesa chimica, visto il contesto naturale delle aree in oggetto. In condizioni particolari (i.e. rinvenimento di aree caratterizzate da popolamenti puri o a prevalente composizione di ailanto) potrà essere valutata la riduzione meccanica della biomassa degli esemplari (capitozzatura con allontanamento della vegetazione di risulta) e la successiva applicazione di erbicida sistemico ad ampio spettro sulle superfici di taglio (tecnica del taglio con spennellatura). Si vedano le considerazioni riportate nel successivo § 4.6.5.10.

4.6.5.3 Buddleia

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza sporadica di esemplari di buddleia sarà necessario prevedere ripetute operazioni, nel corso della stagione vegetativa, di taglio o decespugliamento, le quali conterranno l'emissione di nuovi ricacci.

In presenza di popolamenti puri o a prevalente composizione di buddleia si consiglia di intervenire asportando meccanicamente l'areale (parte epigea ed ipogea) e mettendo a dimora le specie arbustive/arboree/cespitose caratteristiche dell'habitat di riferimento secondo le quantità e le dimensioni già previste per la fase di impianto del nuovo habitat (vedi elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg "Linee guida tecnico-operative per la messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto").

4.6.5.4 Cencio molle

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza sporadica di individui di cencio molle sarà necessario prevedere ripetute operazioni, nel corso della stagione vegetativa, di taglio o decespugliamento, le quali conterranno l'emissione di nuovi ricacci.

In presenza di popolamenti puri o a prevalente composizione di cencio molle si consiglia di intervenire asportando meccanicamente l'areale (parte epigea ed ipogea) e mettendo a dimora le specie arbustive/arboree/cespitose caratteristiche dell'habitat di riferimento secondo le quantità e le dimensioni già previste per la fase di impianto del nuovo

habitat (vedi elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg | "Linee guida tecnico-operative per la messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto").

4.6.5.5 Falso indaco

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza sporadica di esemplari di falso indaco sarà necessario prevedere ripetute operazioni, nel corso della stagione vegetativa, di taglio o decespugliamento, le quali conterranno l'emissione di nuovi ricacci.

In presenza di popolamenti puri o a prevalente composizione di falso indaco si consiglia di intervenire asportando meccanicamente l'areale (parte epigea ed ipogea) e mettendo a dimora le specie arbustive/arboree/cespitose caratteristiche dell'habitat di riferimento secondo le quantità e le dimensioni già previste per la fase di impianto del nuovo habitat (vedi elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg | "Linee guida tecnico-operative per la messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto").

4.6.5.6 Fior di loto asiatico

Qualora all'interno delle aree a lago si dovesse ravvisare la presenza di esemplari di Fior di loto asiatico sarà necessario mettere rapidamente in atto misure di contenimento / eradicazione della specie, favorendo lo sviluppo di altre specie idrofite rizomatose sommerse tipiche delle acque lentiche (*Ninfea alba* etc).

Nelle poche esperienze nazionali in merito (i.e. Parco del Mincio, Provincia di Mantova, Consorzio di Bonifica Territori del Mincio, AIPO, Comune di Mantova, Comune di Curtatone, Comune di Porto Mantovano, 2017) è segnalato come efficace l'adozione di sistemi di controllo del Fior di loto asiatico mediante l'impiego di ripetuti sfalci delle foglie sotto il pelo dell'acqua da eseguirsi durante tutto il periodo vegetativo tra maggio e settembre, impedendo il raggiungimento della fase di fioritura, durante la quale la specie produce una grandissima quantità di semi.

4.6.5.7 Fitolacca americana

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza di fitolacca americana si dovrà procedere con l'esecuzione di uno sfalcio selettivo prima della fioritura, ripetendo l'intervento più volte nel corso della stagione e favorendo così l'affrancamento della vegetazione caratteristica dell'habitat di riferimento.

L'esecuzione di operazioni di estirpazione manuale (e relativo allontanamento del materiale vegetale di risulta dalla sede di estirpo) è efficace solo in aree caratterizzate dalla presenza di sporadici esemplari.

4.6.5.8 Poligono del Giappone

La particolare aggressività della specie richiede misure ed un'attenzione maggiore rispetto a quella richiesta per qualsiasi altra specie alloctona invasiva in oggetto.

Innanzitutto è necessario evitare, in ogni modo, l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne alle aree di cantiere: poiché l'area di intervento **non ha ad oggi mostrato segni della presenza di tale specie, si ritiene che non sia presente alcun tipo di propagulo della specie nel suolo agrario interessato dall'area di compensazione.**

Qualora, nel corso del monitoraggio si dovesse evidenziare la presenza sporadica di esemplari di poligono del Giappone sarà necessario:

- eseguire interventi di taglio manuale, ossia senza l'uso del decespugliatore o macchine analoghe, ed asportare la biomassa di risulta avendo cura di non disperderne alcuna parte nelle aree oggetto di intervento;
- una volta eseguite le operazioni di taglio, mappare la presenza dell'esemplare/del piccolo nucleo di esemplari e ripetere gli interventi di taglio suddetti almeno 8 volte nel corso di ciascuna annata vegetativa per tutto il periodo in cui si pianificano gli interventi di cura colturale (periodo iniziale post-impianto e lungo periodo, per un totale di 5 anni dall'epoca di esecuzione degli interventi di ricreazione dell'habitat di riferimento). Dovranno essere evitati in modo specifico interventi saltuari, i quali favoriscono il ricaccio;
- analogamente, qualora la diffusione dovesse apparire realmente contenuta (qualche decina di esemplari in un'area circoscritta) si potrà provvedere all'estirpazione, avendo cura di allontanare tutta la pianta estirpata. L'operazione dovrà essere ripetuta secondo il quadro già indicato per gli interventi di taglio manuale sopra descritti.

Si prevede di non ricorrere alla difesa chimica, visto il contesto naturale delle aree in oggetto. In condizioni particolari (i.e. rinvenimento di aree di significativa estensione caratterizzate da popolamenti puri o a prevalente composizione di poligono del Giappone) potrà essere valutata la riduzione meccanica della biomassa degli esemplari (taglio manuale con allontanamento della vegetazione di risulta) e la successiva applicazione di erbicida sistemico ad ampio spettro sulle superfici di taglio (tecnica del taglio con spennellatura). Si vedano le considerazioni riportate nel successivo § 4.6.5.10.

4.6.5.9 Robinia

Al rinvenimento di aree caratterizzate dalla presenza sporadica di esemplari di robinia sarà necessario prevedere i seguenti interventi di controllo meccanico:

- Prelevare selettivamente le singole piante di robinia infiltrate tra la vegetazione di impianto senza eseguire tagli su queste ultime;
- attuare anellature o cercinature degli individui portaseme quale azione prioritaria per evitarne l'ulteriore diffusione. La cercinatura si attua sui fusti a livello del colletto mediante eliminazione della corteccia e incisione del tronco fino al cambio per una fascia di almeno 15 cm; questa pratica deve essere effettuata in primavera alla ripresa vegetativa quando è massima la pressione dei liquidi all'interno del fusto. La cercinatura può essere eseguita con motosega o a mano con roncola, a seconda delle dimensioni della pianta. Tale pratica può essere estesa anche ai giovani individui.

Si prevede di non ricorrere alla difesa chimica, visto il contesto naturale delle aree in oggetto. In condizioni particolari (i.e. rinvenimento di aree caratterizzate da popolamenti puri o a prevalente composizione di acero americano) potrà essere valutata la riduzione meccanica della biomassa degli esemplari (capitozzatura con allontanamento della vegetazione di risulta) e la successiva applicazione di erbicida sistemico ad ampio spettro sulle superfici di taglio (tecnica del taglio con spennellatura). Si vedano le considerazioni riportate nel successivo § 4.6.5.10.

4.6.5.10 Considerazioni generali sul ricorso a meccanismi di lotta chimica

43

Come anticipato nei precedenti paragrafi il ricorso alla lotta chimica per il contenimento delle specie alloctone invasive è esclusa, fatti salvi specifici casi (che in ogni modo dovranno essere valutati specificatamente) individuati in precedenza.

In termini generali, verificate le specifiche condizioni di sviluppo della vegetazione alloctona invasiva, il ricorso a prodotti erbicidi potrà essere messo in atto solo quando si potranno verificare – contemporaneamente – le seguenti condizioni:

- ogni altra misura di contenimento (mezzi agronomici, selvicolturali, meccanici o fisici) è da ritenersi ragionevolmente non idonea al contenimento o all'eliminazione del popolamento della specie alloctona invasiva;
- il formulato impiegato dovrà riportare in etichetta la possibilità di impiego in aree extra-agricole;
- il formulato, ai sensi del D.Lgs. n. 150/2012 (*Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi*), non dovrà: (a) riportare in etichetta frasi di pericolo che ne escludano l'utilizzo; (b) contenere sostanze classificate CMR o sensibilizzanti ai sensi del PAN
- il formulato dovrà essere specificatamente registrato per l'impiego su superfici di taglio;

- l'impiego del formulato dovrà essere debitamente autorizzato dal gestore dell'area e dalle autorità locali (Azienda USL, Comune, Regione) a fronte di una oggettiva valutazione del rischio predisposta da tecnico competente;

In nessun modo la veicolazione del prodotto fitosanitario potrà essere diversa da quella di applicazione a pennello sulle superfici di taglio: se correttamente eseguita tale applicazione può garantire un rischio di dispersione del prodotto nell'ambiente nullo mentre metodi di distribuzione alternativi (i.e. aspersione di una soluzione di acqua e prodotto tramite idonea macchina operatrice) possono ingenerare gravi rischi di dispersione nell'ambiente di tali prodotti (fenomeno della deriva).

5. GESTIONE E MANUTENZIONE DEL VERDE ORNAMENTALE

Prima ancora di andare a descrivere l'insieme delle operazioni di manutenzione e gestione del verde ornamentale che sarà messo a dimora in prossimità al centro visite e agli osservatori è doveroso chiarire che questo avrà la funzione prevalente di mitigare la percezione dei frequentatori dell'area, a vantaggio della tranquillità della fauna (e, in particolare, dell'avifauna) che potrà frequentare l'area di compensazione in progetto.

L'impianto, dunque, non assumerà una funzione prettamente ornamentale quanto, piuttosto, una funzione di mitigazione.

In tal senso le cure colturali saranno limitate al mantenimento in vita degli esemplari messi a dimora, nell'obiettivo generale di garantire una crescita ed uno sviluppo vegetativo adeguato all'epletamento delle funzioni mitigative che l'impianto dovrà eseguire.

A vantaggio di chiarezza, la descrizione delle cure colturali è stata suddivisa in:

- **prime cure colturali:** relative alle primissime fasi successive alle operazioni di messa a dimora delle piantine;
- **cure colturali post-impianto:** relative ai primi due anni dalla messa a dimora;
- **cure colturali di lungo periodo:** relative alla terza, quarta e quinta annualità dal trapianto

5.1 PRIME CURE SUCCESSIVE ALL'IMPIANTO

A seguito dell'esecuzione delle operazioni di messa a dimora, dettagliate nell'elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg, sarà necessario eseguire una prima irrigazione delle piantine. Si procederà con una irrigazione iniziale di almeno 30 l di acqua ogni pianta messa a destino.

5.2 CURE COLTURALI POST-IMPIANTO

5.2.1 MONITORAGGIO E VERIFICA DELL'ATTECCIMENTO

Come descritto nell'elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-058-PA-RT_Manetti LG Nuova Veg, la messa a dimora delle piante dovrà avvenire nel periodo tardo autunnale – invernale.

Nei due anni successivi alla piantumazione sarà necessario procedere con l'esecuzione di 3 verifiche/anno finalizzate a

- valutare la vitalità degli esemplari;
- valutare speditamente lo stato fitosanitario degli esemplari e l'eventuale presenza di problematiche di carattere fitopatologico
- valutare la presenza di stress abiotici legati alla disponibilità di acqua (carenze o eccessi);
- valutare la presenza e la diffusione di specie infestanti aventi un livello di sviluppo tale da compromettere l'attecchimento della nuove piantine.

Le verifiche saranno eseguite nel periodo tardo primaverile, in quello estivo e, infine, nel periodo tardo estivo-autunnale.

5.2.2 IRRIGAZIONE ORDINARIA

Al fine di garantire un adeguato attecchimento delle piantine sarà necessario prevedere, nel primo biennio, l'esecuzione di almeno 8 irrigazioni ordinarie con un volume di almeno 100 l di acqua per ciascuna pianta all'interno del periodo estivo, caratterizzato naturalmente da deficit idrico (maggio-settembre).

In ogni caso è bene segnalare che si dovrà avere l'avvertenza di non eccedere in dosaggi e frequenza di distribuzione, in quanto potrebbero determinare lo sviluppo di un apparato radicale superficiale il quale renderebbe le piante traslocate meno tolleranti agli stress idrici e quindi più soggette a successivi fenomeni di deperimento nelle successive fasi di crescita.

46

5.2.3 CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE

In seguito alla verifica in campo da parte di tecnico competente dell'eccessiva presenza di infestanti che potrebbero compromettere il corretto sviluppo delle piantine messe a dimora (competizione per fattori limitanti quali elementi nutritivi nel terreno, sole, acqua etc), si può rendere necessario operare una ripulitura delle aree interessate dall'impianto mediante lo sfalcio di erbe infestanti. I tagli dovranno essere eseguiti di preferenza nei mesi tardo primaverili-estivi (giugno-settembre), a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto, avendo cura di rilasciare la biomassa (opportunamente tritata) al suolo [tecnica del mulching].

E' possibile prevedere la necessità di n. 1-2 interventi nel primo biennio.

5.2.4 SOSTITUZIONE DELLE FALLANZE

Qualora nel corso del monitoraggio dovesse evidenziarsi il mancato attecchimento di uno o più esemplari di nuovo impianto si dovrà procedere, tra i primi giorni di ottobre e la fine del mese di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora alla sostituzione delle piante da frutto disseccati o malformati. L'attecchimento delle singole piantine dovrà essere verificato da tecnico agronomo/forestale che, valutati i parametri morfologici e di accrescimento degli esemplari, dovrà contrassegnare direttamente in campo le piantine da sostituire.

Le piante da utilizzarsi per la sostituzione delle fallanze dovranno avere, naturalmente, le medesime caratteristiche di quelle previste da progetto, seguendo i medesimi abachi di impianto e tecniche di messa a dimora.

5.3 INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DI CURE COLTURALI DI LUNGO PERIODO

Durante la terza, quarta e quinta annualità dalla messa a dimora sarà necessario, in caso di insorgenza di periodi di siccità e/o ventosità prolungata e di evidenza di campo della presenza di evidenti sintomi di sofferenza idrica da parte delle piante, intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento di messa a dimora. Il numero di irrigazioni di soccorso sarà da stabilirsi in funzione delle condizioni climatiche che si verranno a verificare nel periodo estivo, con maggior frequenza nel terzo anno dall'impianto, durante il quale le piante potrebbero presentare un livello di sviluppo dell'apparato radicale ancora non completo e, conseguentemente, una maggiore sofferenza in periodi maggiormente siccitosi.

In ogni caso l'irrigazione dovrà essere equilibrata, non eccedendo nei dosaggi e nella frequenza di distribuzione.

5.4 PIANO DEGLI INTERVENTI COLTURALI

Di seguito si riporta un piano degli interventi di gestione post impianto con riferimento anche alle migliori epoche per la realizzazione degli stessi.

Intervento post colturale	Frequenza	Epoca
Irrigazione ordinaria	Almeno 8 adacquamenti con un volume di circa 100 l di acqua per ogni pianta	Nei primi due anni dall'impianto, durante il periodo dell'anno caratterizzato da deficit idrico (maggio-settembre)
Controllo infestanti	1-2 interventi/anno di sfalcio dell'interfila nel quinquennio successivo alla messa a dimora delle piante da frutto	Tardo primaverile
Sostituzione fallanze	Se ravvisata come necessaria a seguito dei monitoraggi calendarizzati come indicato nel § 5.2.1	Autunno
Potatura verde	n. 1 intervento/anno, nei tre anni successivi all'impianto	Mesi di giugno-luglio
Irrigazione di soccorso	Da valutarsi in funzione delle condizioni meteo climatiche	Nel periodo caratterizzato da deficit idrico, all'insorgenza di fenomeni di stress idrico

Tabella 10. Verde ornamentale piano temporale degli interventi colturali

6. GESTIONE E MANUTENZIONE DELLA VEGETAZIONE IN CORRISPONDENZA DEI RILEVATI ARGINALI E DELLE AREE LIMITROFE A PISTA DI ACCESSO A TRALICCIO TERNA

In corrispondenza dei rilevati arginali, delle limitrofe piste di manutenzione dei manufatti idraulici e delle aree limitrofe alla pista che garantirà l'accesso al traliccio AT di Terna SpA sarà necessario eseguire interventi di sfalcio funzionali ad evitare l'insediamento di vegetazione arbustiva / arborea al fine di garantire la funzionalità dei presidi di cui sopra.

Gli sfalci saranno eseguiti ricorrendo all'impiego di specifiche macchine operatrici portate (barre falcianti montate su trattore gommata). Gli interventi di sfalcio saranno eseguiti due volte l'anno nei periodi estivi (agosto) e in quello tardo autunnale (novembre / dicembre).

7. GESTIONE E MANUTENZIONE DELLA VEGETAZIONE IMPIEGATA PER L'IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A FLUSSO SUB- SUPERFICIALE

L'impianto di fitodepurazione a flusso sub-superficiale che sarà realizzato nell'area al fine di depurare i reflui civili che potranno essere prodotti dai frequentatori del centro visite dovrà essere sottoposto – affinché possa essere garantita nel tempo la sua efficienza – durante tutto il periodo di vita (stimabile in 15 anni) dello stesso.

Non vengono trattate, in questa sede, le operazioni di manutenzione ordinaria a cui le componenti impiantistica (pompe, tubazioni etc) dovrà essere soggetta. Dettaglio relativo alla manutenzione delle componenti impiantistiche dell'impianto di fitodepurazione a flusso sub-superficiale è individuato nell'elaborato FLR-MPL-PFTE-CAP4-037-GE-PM_Manetti Pia Man (Piano di manutenzione), a cui si rimanda per i doverosi dettagli.

Ciò premesso si vanno di seguito a fornire dettagli inerenti la manutenzione della componente vegetazionale dell'impianto.

Come noto l'impianto vedrà l'utilizzo prevalente di piante di *Phragmites australis* e, secondariamente, di mazzasorda (*Thypha latifolia*) e *Juncus effusus*. Da un punto di vista manutentivo si individueranno due distinte fasi fenologico-colturali

Ciò detto, è possibile individuare due distinte fasi fenologico-colturali della Canna di palude, per le quali si rendono necessarie diverse tecniche di manutenzione e cure colturali:

- fase I, accrescimento;
- fase II, maturità.

Per quanto riguarda la fase I, appare necessario effettuare alcune piccole precisazioni.

L'accrescimento nel naturale ciclo fisiologico della specie (cioè al di fuori di impianti di fitodepurazione) si viene a verificare una sola volta nel ciclo vitale di un individuo, in seguito alla germinazione da seme o in seguito alla propagazione agamica a mezzo rizomi. Nel caso specifico, la fase di accrescimento si viene a verificare ogni qual volta l'impianto, in seguito a sfalcio (le cui modalità saranno di seguito evidenziate), va a rigenerarsi attraverso l'emissione di nuovi culmi dall'apparato radicale rizomatoso.

La fase di accrescimento a seguito della messa a dimora (fase I) della giovane pianta, risulta caratterizzata dallo sviluppo dei rizomi sino alla colonizzazione di tutta la massa di substrato, che avviene, normalmente, in 2 – 3 anni e dallo sviluppo della parte aerea, condizionato dalle condizioni climatiche e/o da quelle pedologiche, che si porta a compimento nel corso della primavera-estate della prima annata vegetativa.

Durante questa fase, data l'estrema rusticità della specie in oggetto, si ritiene che possa essere sufficiente intervenire attraverso un controllo manuale delle infestanti (estirpazione manuale) affinché la copertura della superficie del letto da parte di *Phragmites australis* risulti uniforme a maturità. L'uso di prodotti erbicidi risulta del tutto inadatto vista l'assenza in commercio di prodotti selettivi omologati per *Phragmites australis* e l'eccessiva vicinanza al Torrente Bisenzio. Quando *Phragmites australis* avrà raggiunto un grado di copertura del suolo elevato, non sarà più necessario intervenire, visto che diminuirà esponenzialmente il grado di competitività delle malerbe.

Per quanto riguarda la fase di maturità dell'impianto (fase II), questa si viene a verificare ogni qual volta lo sviluppo dei culmi della vegetazione dell'impianto di fitodepurazione viene a rallentarsi fortemente sino a ritmi di crescita non più facilmente percepibili. Questa fase si viene tipicamente a verificare nel periodo estivo quando la scarsità di risorse idriche nonché l'eccessiva calura determina un sostanziale rallentamento del tasso di crescita. Durante questa fase i consumi idrici per kg di sostanza secca vegetale tendono a diminuire, con conseguente diminuzione dell'attività depurativa relativa (cioè riferita a kg di sostanza secca vegetale). Per questo motivo la gestione colturale-agronomica delle piante presentanti tali caratteri fenologici è da ricondursi alla necessità di rinnovo della vegetazione, attraverso lo sfalcio a raso dei culmi. Questo verrà eseguito tipicamente nel periodo autunnale, prima del riposo vegetativo. Nella successiva stagione primaverile, le naturali capacità di rinnovo della specie attraverso l'emissione di nuovi culmi dall'apparato radicale rizomatoso andrà a ricoprire la superficie del letto di trattamento. Lo sfalcio verrà eseguito con turno biennale nei primi 4 anni successivi all'allestimento dell'impianto di trattamento e, in seguito, con turno annuale. Lo sfalcio verrà eseguito con decespugliatore ad asta rigida/spalleggiato con montato apposito disco dentato.

Il taglio verrà eseguito a circa 5 cm dalla superficie del medium di trattamento. I residui vegetali prodotti dalle attività suddette dovranno essere gestiti univocamente in qualità di rifiuto (CER 20.02.01) e, dunque, avviati ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. n. 152/2006, per l'espletazione dell'operazione di recupero (operazione codificabile con la lettera R di cui all'allegato C, Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006) prevista al punto 16.1.3, allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998, come integrato dal D.M. n. 186/2006: compostaggio attraverso processo di trasformazione biologica aerobica delle matrici che evolve attraverso uno stadio termofilo e porta alla stabilizzazione ed umificazione della sostanza organica (compostaggio).

Periodicità	Mensile	Mensile	Biennale
Periodo dell'anno / specifiche temporali	marzo-maggio	marzo-ottobre; da eseguirsi nel primo anno di impianto e in seguito ogni due anni (in seguito alle operazioni di sfalcio)	ottobre-dicembre
Controllo	Crescita delle piante	Presenza di piante infestanti	Sviluppo a maturità delle piante
Prestazioni minime	Densità delle piante > 10/mq; assenza di fitopatologie	Assenza di piante infestanti	Le piante devono presentare uno sviluppo completo, mostrando elementi di senescenza
Interventi di manutenzione	Eseguire nuovamente la piantumazione se la stagione lo consente	Rimozione manuale delle piante infestanti fino alla copertura totale	Sfalcio a raso (5 cm sopra il p.c.) della vegetazione e rimozione dei detriti vegetali accumulati sul letto
Gestione eventuali materiali di risulta	-	Gestione in qualità di rifiuto CER 200201 (avvio a compostaggio)	Gestione in qualità di rifiuto CER 200201 (avvio a compostaggio)

Tabella 11. Piano temporale degli interventi impianto di fitodepurazione

8. GESTIONE DELLE EMERGENZE E RAPPORTI CON IL PERSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI PROGETTO

Come già descritto in precedenza, il progetto di che trattasi – vista l'enormità di variabili (biotiche e abiotiche) che tipicamente possono influire sui risultati finali di un intervento di ricreazione di habitat comunitari – è stato articolato e pensato individuando i principali e prevedibili "nodi critici" del "sistema progetto" e progettando, conseguentemente, i più opportuni e funzionali accorgimenti atti a ridurre la possibilità di insuccesso.

Questo si è materializzato in più fasi del percorso progettuale.

Una attenta e dettagliata ricostruzione del quadro conoscitivo inerente i prevalenti aspetti territoriali (climatici, pedologici, vegetazionali, idraulici, agronomici, faunistici) ha infatti consentito di individuare, a valle di una specifica analisi, le più opportune scelte progettuali in merito, a solo titolo di esempio, alle operazioni propedeutiche all'avvio dei lavori, alla composizione specifica delle formazioni vegetali da impiegarsi, alle epoche di piantumazione, alle caratteristiche conformative del materiale vegetale di propagazione da impiegarsi etc. Protocolli specifici si sono definiti per la gestione della vegetazione da impiegarsi durante le fasi di cantierizzazione e per l'individuazioni di azioni manutentive nelle primissime e delicatissime fasi di attecchimento.

Successivamente, nella piena consapevolezza del verificarsi di condizioni biotiche ed abiotiche locali che potrebbero inficiare – soprattutto nelle prime e delicate fasi di attecchimento della vegetazione – il risultato delle azioni di progetto, si è implementato un articolato piano di gestione e manutenzione relativo al primo quinquennio dalla conclusione dei lavori. Il piano è stato articolato individuando e dettagliando misure di manutenzione e gestione sulla scorta dei diversi risultati di un monitoraggio specifico con il fine di garantire, a fronte della comparsa delle più attendibili e prevedibili anomalie del "sistema progetto", ogni opportuna misura funzionale al colmare risultati non in linea con la persecuzione degli obiettivi di progetto.

La strutturazione del progetto, dunque, è di per se stessa sviluppata nella direzione di minimizzare – in modo preventivo – tutti i possibili e preventivabili impedimenti che potrebbero ritardare e/o compromettere l'evoluzione degli habitat ricreati.

Oltre a tutto ciò si è ritenuto necessario individuare l'insieme delle risposte che il "sistema progetto" potrà mettere in atto al verificarsi di condizioni che, seppur possibili, sono oggi non preventivabili, nell'ottica generale di perseguire gli obiettivi di progetto anche in condizioni di emergenza.

Si ritiene che le possibili condizioni di emergenza che potrebbero avere – se non correttamente gestite – un riflesso tangibile sui risultati finali delle azioni di progetto e di

gestione di quanto realizzato siano sostanzialmente riconducibili a fattori umani e abiotici che potrebbero eccezionalmente verificarsi *durante l'esecuzione dei lavori*.

Di seguito, in tal senso, si vanno ad individuare le criticità emergenziali che potrebbero verificarsi e l'insieme delle risposte gestionali che – se opportunamente attuate – potrebbero evitare il manifestarsi di condizioni ostative il raggiungimento degli obiettivi di progetto.

Evento / criticità	Rischi materializzabili	Azione di risposta	Risultati attesi	Tempo di attivazione
Sospensione dei lavori per motivazioni di natura contrattuale durante la fase di messa a dimora della vegetazione	Mancata ricreazione dell'habitat e delle condizioni necessarie per il suo affrancamento con conseguente forte ingressione di specie vegetali ruderali o sinantropiche ad elevata competitività. Fallimento degli obiettivi compensativi	Conferimento, in urgenza, dei soli lavori di piantumazione e gestione iniziale della vegetazione, ad altro operatore economico	Perseguimento degli obiettivi di progetto	1-2 settimane
Ritardi nel cronoprogramma di cantiere che potrebbero portare l'esecuzione delle attività di piantumazione oltre la stagionalità di messa a dimora raccomandata ed individuata da progetto	Mancata ricreazione dell'habitat e delle condizioni necessarie per il suo affrancamento con conseguente forte ingressione di specie vegetali ruderali o sinantropiche ad elevata competitività. Fallimento degli obiettivi compensativi	Individuazione di specifici ordini di servizio da parte della DDLL funzionali ad accelerare le attività di cantiere al fine di far collimare le attività di piantumazione con la più corretta epoca di impianto	Perseguimento degli obiettivi di progetto	1-2 settimane
		Conferimento, in urgenza, dei soli lavori di piantumazione e gestione iniziale della vegetazione, ad ulteriore operatore economico	Perseguimento degli obiettivi di progetto	1-2 settimane
Affidamento dei lavori di che trattasi in epoca non idonea	Mancata ricreazione dell'habitat e delle condizioni necessarie per il suo affrancamento con conseguente forte ingressione di specie vegetali ruderali o sinantropiche ad elevata competitività. Fallimento degli obiettivi compensativi	Rimodulazione da parte della DDLL, sentiti i direttori operativi, del cronoprogramma di cantiere anticipando le opere non riconducibili a quelle di messa a dimora della vegetazione alle epoche meno idonee alla piantumazione, rinviando le fasi di piantumazione alle epoche più idonee	Perseguimento degli obiettivi di progetto	1-2 settimane
Contaminazione accidentale – anche ad opera di soggetti terzi ed estranei alle operazioni di cantiere – della risorsa idrica necessaria per il corretto affrancamento della vegetazione	Impossibilità di procedere con l'allagamento / irrigazione nelle fasi iniziali	Rimodulazione da parte della DDLL, sentiti i direttori operativi, del cronoprogramma di cantiere anticipando le opere non riconducibili a quelle di messa a dimora della vegetazione al momento dell'avvenimento dell'evento accidentale, rinviando le fasi di piantumazione alle successive epoche più idonee	Perseguimento degli obiettivi di progetto	1-2 settimane
Verificarsi di stagione particolarmente siccitosa. Mancata disponibilità di idonei quantitativi di risorsa idrica per l'esecuzione dei lavori di piantumazione	Impossibilità di procedere con l'allagamento / irrigazione nelle fasi iniziali	Rimodulazione da parte della DDLL, sentiti i direttori operativi, del cronoprogramma di cantiere anticipando le opere non riconducibili a quelle di messa a dimora della vegetazione al momento dell'avvenimento dell'evento accidentale, rinviando le fasi di piantumazione alle successive epoche più idonee	Perseguimento degli obiettivi di progetto	1-2 settimane

Tabella 12. Gestione delle emergenze e rapporti con il perseguimento degli obiettivi di progetto

9. BIBLIOGRAFIA

Amicabile Stefano, 2016. Manuale di agricoltura. Hoepli, Milano

ANPA, 2002. Linee guida per la ricostruzione di aree umide per il trattamento di acque superficiali. Manuali e linee guida ANPA 9/2002

APAT, 2005. La rinaturalizzazione e il risanamento dell'ambiente per la conservazione della biodiversità. In www.apat.gov.it;

Arrigoni P.A., Viegi L., 2011. La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana. Centro stampa Giunta Regione Toscana, Firenze

Benincasa M., Maracchi G., Rossi P., 1991. Agrometeorologia. Patron editore, Bologna.

Comune di Rivigliano, 2010. Progetto Life+07 ST.A.R. "Conservazione ed ampliamento dei boschi umidi appartenenti all'habitat 91E0* Foreste Alluvionali (Alno-Padion, Silicion albae)

Celesti-Gradow L., Pretto G., Carli E., Blasi C., 2010. Flora vascolare alloctona ed invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma: 208 pp.

Ferrari M., Medici D., 2001. Alberi e arbusti in Italia. Manuale di riconoscimento. Edagricole, Il Sole 24 Ore.

Giardini L., 2012. L'agronomia per conservare il futuro. Patron editore, Bologna.

Hargreaves GH, Samani ZA, 1985. Reference crop evapotranspiration from temperature. Appl Eng Agric 1(2): 96-99

ISPRA, 2011. Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide. Rapporti ISPRA 153/2011.

ISPRA, 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. Manuali e linee guida ISPRA 142/2016

Malscevschi S., Bisogni L.B., Gariboldi A., 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde editoriale, Milano

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per la Protezione della Natura, 2010. Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE).

Parco del Mincio, Provincia di Mantova, Consorzio di Bonifica Territori del Mincio, AIPO, Comune di Mantova, Comune di Curtatone, Comune di Porto Mantovano, 2017. Protocollo d'intesa per l'esecuzione di interventi di controllo della castagna d'acqua e dei fiori di loto nei laghi di Mantova e nelle riserve Naturali Valli del Mincio e Vallazza

Regione Autonoma della Sardegna, Département de la Haute-Corse, Provincia di Lucca, Provincia di Pisa, Provincia di Oristano, Provincia di Carbonia-Iglesias, Università degli

Studi di Sassari, Parco Naturale Regionale Molentargius Saline, 2012. Progetto ZOUMGest *Zone umide: sistemi gestionali per integrare le attività antropiche e la tutela della natura.*

Scoccianti C. & Cigna P., 2000. Problemi di gestione della vegetazione igrofila in una pianura fortemente antropizzata. Necessità ed esempi di gestione alternativa per ridurre l'impatto sulle biocenosi. In: Bernardoni A. & Casale F. (a cura di), Atti del Convegno Zone Umide d'acqua dolce – Tecniche e strategie di gestione della vegetazione palustre, 15 maggio 1999, Ostiglia (Mantova), Italia. Quaderni Riserva Naturale Paludi di Ostiglia 1: 185-188.

Scoccianti C., 1998b. Progetti di ripristino, miglioramento ambientale e costruzione di zone umide per la conservazione di Anfibi e Rettili. Atti del Convegno interregionale, Conservazione e ripristino delle zone umide delle Marche: quali prospettive? Fano 24 ottobre 1997. Documenti e Ricerche del Laboratorio di Ecologia all'aperto "Stagni Urbani" di Fano, N.1: 35-44.

Scoccianti C., 1999. Loss of ponds in three different areas of Tuscany: conservation plans, actions and restoration projects. In: Pond and Pond landscapes of Europe: appreciation, conservation, management, Boothby J. (ed.), International Conference of the Pond Life Project. Maastricht, 30 August - 2 September 1998, Colin Cross Printers Ltd, Garstang, Lancashire: 203-210.

Scoccianti C., 2002. Interventi di ripristino di habitat per la conservazione di popolazioni di Anfibi in una pianura fortemente antropizzata nei pressi di Firenze: stato di avanzamento dei lavori dopo 7 anni. In: Ferri V. (ed.), Atti 3° Convegno Salvaguardia Anfibi, 23-24 giugno 2000, Lugano, Cantone Ticino, Svizzera. Cogestre Edizioni, Penne, Pescara: 167-172.

Scoccianti C., 2006a. Ricostruire Reti Ecologiche nelle Pianure. Strategie e tecniche per progettare nuove zone umide nelle casse di espansione. Dieci interventi a confronto nel bacino dell'Arno. Autorità di Bacino del Fiume Arno, Firenze: X + 288 pp., 248 figg.

Scoccianti C., 2006b. Fattori di rischio e nuove prospettive di conservazione degli Anfibi in Toscana. In: Vanni S. & Nistri A., Atlante degli Anfibi e Rettili della Toscana. Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Regione Toscana Giunta Regionale, Assessorato all'Ambiente. Edizioni Regione Toscana, Centro Stampa Giunta Regionale, Firenze, pp. 1-379.