



Rinnovabili da sempre

## **Impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” nel Comune di Piacenza**

### **Studio di Impatto Ambientale**

Legge Regione Emilia Romagna n. 20/2018 e smi  
Decreto legislativo n. 152/2006 e smi

**Dott. Agr. Andrea  
VATTERONI**  
ODAF Provv. PI-LU-MS, n. 580

**Dott. Agr. Elena  
LANZI**  
ODAF Provv. PI-LU-MS, n. 688

**Arch. Michela  
BORTOLOTTO**  
Ord. Arch., PPC Prov. PI, n. 1281

Luglio 2024

### **INT.SIA.R.06.a**

Progettazione delle opere di mitigazione e  
compensazione dell'area impianto

## **Progettista**

**BP Engineering SrL**

**Hydrosolar SrL**

## **Coordinamento di progetto e consulenza tecnica**

Hydrosolar SrL – Infralab SrL

## **Opere di rete per la connessione CP "Montale"**

Sering Italia SrL

## **Opere di utenza per la connessione**

Ing. Giovanni Antonio Saraceno – **3E Ingegneria SrL**

**Hydrosolar SrL**

## **Sistemi di ancoraggio**

Ing. Maurizio Ponzetta – **Wave for Energy SrL**

## **Geologia e idrogeologia**

Dott. Geol. Alessandro Murratzu, Dott. Geol. Simone Fiaschi – **Idrogeo Service SrL**

## **Idraulica**

Ing. Marco Monaci

## **Studio di impatto ambientale e progettazione ambientale integrata**

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Ing. Cristina Rabozzi, Dott. Agr. Elena Lanzi, Arch. Michela Bortolotto, Ing. Sara Cassini, Dott. Alessandro Sergenti, Dott. Simone Luccini, Arch. Martina Mastropietro, Arch. Emma Bilancieri

**ENVIarea stp snc**

## **Idrobiologia**

Dott. Biol. Nicola Polisciano

## **Ambiente, Paesaggio, Biodiversità e Ecologia**

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Ing. Cristina Rabozzi, Dott. Agr. Elena Lanzi, Arch. Michela Bortolotto, Ing. Sara Cassini, Dott. Alessandro Sergenti, Dott. Simone Luccini, Arch. Martina Mastropietro, Arch. Emma Bilancieri

**ENVIarea stp snc**

## **Cartografia vettoriale**

Arch. Martina Mastropietro, Arch. Emma Bilancieri, Arch. Michela Bortolotto

**ENVIarea stp snc**

## **Rendering e fotosimulazioni**

Geom. Eleonora Frosini – **3D Visualization\***

## **Acustica**

Ing. Francesco Borchì, Ing. Gianfranco Colucci – **Vie en.ro.se. Ingegneria SrL**

## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Riferimenti progettuali specifici.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Soggetto proponente e disponibilità delle aree .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>Motivazioni e descrizione generale del progetto.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4</b>	<b>Inquadramento territoriale.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5</b>	<b>Aspetti catastali ed oneri reali sull'area .....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>QUADRO DI SINTESI DELLE PRINCIPALI ESIGENZE MITIGATIVE E COMPENSATIVE AFFERENTI ALL'AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO <i>FLOATING</i>.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Natura e significatività delle interazioni tra l'area d'impianto e le componenti biotiche</b>	<b>11</b>
3.1.1	Consistenza della componente biotica dei bacini lacuali di “Cave Podere Stanga” .....	11
3.1.2	Interferenze attese tra il sistema biotico e le opere in progetto .....	24
<b>3.2</b>	<b>Natura e significatività delle interazioni tra l'area d'impianto e il sistema paesaggistico locale .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3</b>	<b>Dissesti localizzati lungo le sponde lacuali orientali del bacino nord di Cave Podere Stanga.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4</b>	<b>Esigenze mitigative e compensative: individuazione delle soluzioni progettuali preliminari.....</b>	<b>36</b>
<b>4.</b>	<b>INTERVENTI MITIGATIVI E COMPENSATIVI .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>Riferimenti grafici .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2</b>	<b>Interventi di <i>habitat restoration</i> previsti .....</b>	<b>38</b>
4.2.1	Realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila .....	38
4.2.2	Realizzazione di ambienti riconducibili a prati umidi saltuariamente allagabili .....	41
4.2.3	Ricomposizione ambientale delle aree di cantiere operativo e logistico e dell'area cabina di consegna.....	43
4.2.4	Aspetti operativi e tecnico-agronomici per la realizzazione delle opere a verde .....	49
4.2.4.1	Lavorazioni preliminari.....	49
4.2.4.2	Tracciamento o picchettamento .....	49
4.2.4.3	Qualità del materiale vegetale e modalità di approvvigionamento.....	50
4.2.4.4	Tecniche di messa a dimora.....	52
4.2.4.5	Piano degli interventi .....	53
4.2.5	Piano di gestione post-impianto .....	53
4.2.5.1	Considerazioni preliminari .....	53
4.2.5.2	Indici di attecchimento .....	53
4.2.5.3	Cure colturali post-impianto .....	54
4.2.5.4	Cure colturali di lungo periodo.....	55
<b>4.3</b>	<b>Interventi di consolidamento delle sponde in dissesto.....</b>	<b>56</b>
<b>4.4</b>	<b>Artificial floating islands.....</b>	<b>61</b>
4.4.1	Considerazioni preliminari .....	61
4.4.2	Il progetto per l'installazione di AFI nell'ambito dell'impianto fotovoltaico flottante di Cave Podere Stanga .....	63

4.4.3	Dettagli costruttivi.....	64
4.4.4	Installazione delle AFI e collegamento ai moduli fotovoltaici flottanti .....	66
<b>4.5</b>	<b>Misure compensative secondarie .....</b>	<b>67</b>
4.5.1	Posatoi per avifauna in ambito lacuale .....	67
4.5.2	Interventi per l’eradicazione localizzata ed il controllo di specie vegetali alloctone ed invasive.....	67
4.5.2.1	Breve inquadramento sulle specie vegetali alloctone ed invasive.....	68
4.5.2.2	<i>Amorpha fruticosa</i> L. ....	69
4.5.2.3	Interventi per l’eradicazione localizzata del Falso indaco .....	70
4.5.2.4	Strategie per il controllo del Falso indaco nelle aree interessate da <i>habitat restoration</i> .....	74
4.5.2.5	Considerazioni generali per la corretta esecuzione degli interventi di eradicazione localizzata e controllo di <i>Amorpha fruticosa</i> L. ....	76
<b>4.6</b>	<b>Esito percettivo e paesistico degli interventi mitigativi e compensativi avanzati .....</b>	<b>82</b>
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>84</b>

\* \* \*



## 1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

L'istanza di avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto dell'impianto di produzione di energia da fonte fotovoltaica flottante denominato 'Cave Podere Stanga' sito nel comune di Piacenza (PC) è stata presentata dalla proponente CVA EoS SrL in data 04/04/2022.

Il progetto, come noto, è stato sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. in quanto rientra nella tipologia in elenco nell'Allegato II *Progetti di competenza Statale* alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006, al punto 2, denominata “*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*”.

Nella nota di trasmissione della documentazione di progetto sopra richiamata il MiTE (oggi MASE) – in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 24 del DLgs n. 152/2006 e smi – indicava come termine ultimo per la presentazione dei contributi istruttori il giorno 25/11/2022.

Alla data del 25/11/2022 erano pervenuti – per tramite del portale istituzionale del MiTE (oggi MASE) inerente le procedure VAS-VIA-AIA statali – i seguenti contributi istruttori degli enti interessati:

- Consorzio di Bonifica di Piacenza, con nota assunta al protocollo del MiTE (oggi MASE) n. 142454 del 15/11/2022;
- Provincia di Piacenza, Servizio Territorio e urbanistica, Sviluppo, Trasporti, sistemi informativi, assistenza agli Enti locali, con nota assunta al protocollo del MiTE (oggi MASE) n. 147307 del 24/11/2022;
- Comune di Piacenza, Servizio Pianificazione Urbanistica e Ambientale – UO Servizi Pubblici di Impatto Urbanistico/Ambientale, con nota assunta al protocollo del MiTE (oggi MASE) n. 147845 del 25/11/2022.

Oltre tale data, inoltre, è pervenuto il seguente contributo istruttorio, catalogato sul portale istituzionale del MiTE (oggi MASE) inerente alle procedure VIA-VAS-AIA di competenza statale come “Osservazioni del pubblico inviate oltre i termini”: Regione Emilia Romagna – Area Valutazione Impatto Ambientale e Autorizzazioni, con nota assunta al protocollo del MiTE (oggi MASE) n. 163664 del 27/12/2022.

Si rimanda, per una lettura omogenea e dettagliata dei suddetti contributi istruttori, all'elaborato “Relazione d'ottemperanza”, cod. el. INT.000.R.02.a, e – in particolare – alla documentazione riportata in Allegato 1 al suddetto elaborato.

La Commissione Tecnica PNRR-PNIEC<sup>1</sup>, nei 30 giorni successivi alla conclusione della fase di consultazione<sup>2</sup>, non ha presentato alcun parere conclusivo. Nessun parere conclusivo della Commissione PNRR-PNIEC è stato comunque reso disponibile entro il 04/04/2023, termine ultimo conferito dall'art. 25, c. 2-bis del DLgs n. 152/2006 e smi alla Commissione per la predisposizione dello schema di provvedimento di VIA dell'iniziativa.

Oltre a ciò si segnala, per omogeneità di lettura, che tra i diversi Enti interessati dalla procedura non sono – al momento della predisposizione della presente documentazione – pervenuti i pareri consultivi della Soprintendenza territorialmente competente (SABAP per le province di Parma e

<sup>1</sup> La Commissione PNRR-PNIEC è stata istituita dall'art. 50, c. 1, lettera d), numero 1) del D.L. 76/2020 il quale ha inserito il nuovo comma 2-bis nell'art. 8 del DLgs n. 152/2006. La suddetta Commissione svolge la funzione di organo tecnico consultivo del MiTE (oggi MASE) nell'ambito dello svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e di quelli finanziati a valere sul fondo complementare, limitandone però il campo di azione alle sole tipologie progettuali previste dal nuovo allegato I-bis alla parte seconda del codice, introdotto dall'art. 18 del DL 76/2020.

<sup>2</sup> L'art. 20 del DL n. 77/2021, modificando l'art. 25 del DLgs n. 152/2006 e smi, ha previsto che la Commissione PNRR-PNIEC si debba esprimere – nell'ambito delle competenze assegnate dall'art. 8, c. 2-bis del DLgs n. 152/2006 e smi – entro 30 giorni dalla conclusione della fase di consultazione (ossia, riferendosi al caso in oggetto, entro 30 giorni a far data dal 25/11/2022, ergo entro il 27/12/2022) e comunque entro il termine di 130 giorni dalla data di pubblicazione della documentazione di avvio del procedimento di VIA (ossia, riferendosi al caso in oggetto, entro 130 giorni a far data dal 25/11/2022, ergo entro il 04/04/2023).

Piacenza), nonostante i tempi per le consultazioni previsti dal legislatore siano ampiamente conclusi (si veda anche seguente nota a piè di pagina n. 2). Relativamente a tale tema, coerentemente a quanto espresso dal Consiglio di Stato nella sentenza n. 8610/2023 del 02/10/2023, si segnala che l'orientamento giurisdizionale odierno è quello di considerare l'assenza di rilascio di un parere entro i termini fissati *ex lege* per la consultazione come un “silenzio assenso”: la sentenza – in sintesi – conclude che “il parere della Soprintendenza reso tardivamente nell'ambito di una conferenza dei servizi è *tamquam non esset*”.

Successivamente, in data 26/02/2024, il MASE – CT PNRR-PNIEC ha sospeso – tramite nota prot. n. 2478 – il proprio parere, segnalando la necessità – per una compiuta valutazione del progetto – che venissero formulate dal proponente chiarimenti ed integrazioni progettuali. La nota, si legge, nel richiamare le osservazioni formulate dagli Enti sopra richiamati ha richiesto al proponente di provvedere a fornire i chiarimenti e le integrazioni progettuali individuate entro il termine ultimo di 20 giorni a decorrere dalla notifica della comunicazione ossia entro il 17/03/2024.

La proponente, a seguito di quanto sopra, ha richiesto – ai sensi dell'art. 24, co. 4 del DLgs n. 152/2006 e smi ed entro il 17/03/2024 – sospensione dei termini per un massimo di 120 giorni, ossia sino al 12 luglio 2024. La richiesta di sospensione, non essendo stata rigettata entro cinque giorni dalla sua presentazione, è stata accolta dal MASE.

Data la complessità e multidisciplinarietà delle integrazioni richieste e delle osservazioni formulate si è ritenuto – a garanzia di una omogeneità di lettura ed in coerenza con quanto prescritto dai punti MASE\_7.2 e MASE\_7.3 della nota del MASE CT PNRR-PNIEC n. 2478 del 26/02/2024 – di sviluppare il presente progetto delle opere di mitigazione e compensazione dell'area d'impianto.

In particolare, i punti sopra richiamati, prescrivono quanto segue:

- *MASE\_7.2: la documentazione presentata non riporta una relazione faunistica dettagliata e specifica che descriva i possibili impatti sulla fauna locale e le proposte di mitigazione che si intende adottare. Si richiede inoltre di fornire un Piano di monitoraggio specifico per questa componente dettagliando modalità e tempi per ogni specie faunistica interferita;*
- *MASE\_7.3: si richiede uno studio più approfondito per quanto riguarda l'impatto sulla biodiversità ripariale (vegetazione e fauna) considerando tutti gli habitat presenti e i possibili impatti durante tutte le fasi del progetto. Descrivere in dettaglio eventuali azioni mitigative previste.*

Il progetto si rende necessario come risposta agli esiti del quadro conoscitivo, di dettaglio e sito-specifico, in materia di *natura e biodiversità* (dettagliati nel documento “Relazione floro-faunistica”, cod. el. INT.SIA.R.04.a), del conseguente aggiornamento degli impatti ambientali che il progetto potrà determinare su tale componente (vedi § 7.6 dell'elaborato “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. RPB.SIA.R.01.a) e, infine, della conseguente incidenza che il progetto potrà determinare sugli elementi della rete ecologica regionale *potenzialmente* interferiti dall'opera (vedi “Studio di incidenza ambientale”, cod. el. INT.SIA.REL.03.a).

Le mitigazioni e le compensazioni previste, e progettate, per l'area lacuale ove sarà localizzato l'impianto fotovoltaico *floating* in oggetto si completano – raccordandosi – con integrative attività di monitoraggio ambientale previste per valutare – *in itinere* e secondo un meccanismo di tipo adattativo – gli esiti e gli effetti del progetto sulla componente “Biodiversità, flora, fauna, ecosistemi e reti ecologiche” (vedi: “Piano di monitoraggio ambientale (Revisione dell'elaborato SIA.REL.07)”, cod. el. RPB.SIA.R.05.a).

In conclusione si ritiene necessario dover segnalare che i tecnici firmatari, e relativi collaboratori, del presente documento – così come gli elaborati grafici che ad esso, in dialogo, si riferiscono – possiedono una adeguata formazione e professionalità in materia di *natura e biodiversità* e *paesaggio* avendo – negli ultimi venti anni – sviluppato studi di incidenza, studi e progetti naturalistici e di paesaggio per opere infrastrutturali, cave, miniere, discariche, bonifiche ambientali, *oil&gas* e progetti di FER su tutto il territorio nazionale. Evidenza di ciò è rinvenibile nell'elaborato INT.SIA.S.01.a, al quale si rimanda per i doverosi dettagli.

## **2. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO**

### **2.1 Riferimenti progettuali specifici**

Nei successivi paragrafi si vanno a riportare – in modo sintetico – le informazioni generali inerenti al progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico *floating* denominato “Cave Podere Stanga”, sito in loc. Podere Stanga nel comune di Piacenza (PC), ed una breve descrizione delle aree d'intervento.

Per una descrizione puntuale del progetto e della sua cantierizzazione si prega di far riferimento agli elaborati di progetto o al § 3 del documento “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. el. RPB.SIA.R.01.a.

### **2.2 Soggetto proponente e disponibilità delle aree**

Il soggetto proponente il progetto in valutazione è CVA EoS SrL, società del gruppo CVA (Compagnia Valdostana delle Acqua) operante nel campo della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (eolica, fotovoltaica ed idroelettrica) da oltre 20 anni su tutto il territorio nazionale, producendo tramite questi impianti circa 2,9 mld di kWh ogni anno.

Le aree interessate dall'impianto fotovoltaico flottante di cui al presente studio di impatto ambientale consistono in n. 2 bacini lacuali formati, negli ultimi 20 anni, come conseguenza delle attività estrattive svolte da Bassanetti Nello SrL, società del gruppo Bassanetti SpA che detiene – tramite la controllata B&B SrL – la titolarità delle aree. La proponente ha, relativamente alla produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile, acquisito il diritto di superficie e servitù delle aree suddette al fine di realizzare l'impianto fotovoltaico flottante di cui al presente studio di impatto ambientale.

### **2.3 Motivazioni e descrizione generale del progetto**

Alla luce degli indirizzi programmatici a livello europeo, nazionale e regionale in tema di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, come meglio ripresi nel “Quadro di riferimento Programmatico” dello Studio di Impatto Ambientale, la società proponente, CVA Eos S.r.l., da sempre attenta alle opportunità che permettano di coniugare il contesto in cui essa opera con l'introduzione di elementi di innovazione tecnica, ha deciso di cogliere l'opportunità di proporre questo progetto inerente ad un impianto solare fotovoltaico del tipo “flottante” che consente di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con il contenimento del consumo di suolo, contribuendo anche in tal modo alla tutela del paesaggio.

Le peculiarità della tecnologia fotovoltaica “flottante” hanno permesso di concretizzare l'idea progettuale di utilizzare uno specchio d'acqua ascrivibile a bacino di cava come area fruibile per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, introducendo quindi una diversificazione rispetto all'approccio più convenzionale che si rileva per tale tipologia impiantistica.

### **2.4 Inquadramento territoriale**

Il progetto dell'impianto fotovoltaico flottante per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nella porzione nord-orientale del comune di Piacenza (Provincia di Piacenza), a circa 2 km in direzione sud del Fiume Po.

**Figura 1. Inquadramento territoriale del progetto**



L'area d'impianto è collocata in prossimità dell'autostrada A21 Torino-Brescia e comporta l'occupazione parziale di un'area lacuale artificiale derivante da un passato utilizzo estrattivo effettuata dal Gruppo Bassanetti. Il progetto, che misura complessivamente circa 17.25 ha, prevede che l'impianto sia suddiviso in due parti:

- la prima, situata nel lago più a nord, si estende per circa 10,0794 ha;
- la seconda, posta nel lago più a sud, è più piccola e si estende per circa 7,1676 ha.

Le isole fotovoltaiche flottanti previste in corrispondenza dei due bacini lacuali saranno ormeggiate – al fine di prevenire la deriva degli stessi moduli flottanti – tramite l'impiego di corpi morti e *screw anchor* adeguatamente dimensionati (vedi gli elaborati afferenti all'argomento “Progetto definitivo – sistemi di ancoraggio”, cod. INT.ANC) che, posti sul fondo del bacino lacuale, saranno collegati alle isole flottanti mediante l'impiego di cordame imputrescibile, anch'esso dimensionato per far fronte a condizioni sismiche e di ventosità eccezionale.

L'area della cabina di consegna, localizzata fra i due laghi, ha una superficie di circa 2000 mq e non occupa suolo agricolo. Dalla cabina di consegna si sviluppa – in direzione sud e per una lunghezza complessiva di 6,7 km – il tracciato del cavidotto MT interrato. Il cavidotto MT è posto in opera privilegiando la viabilità esistente sebbene questo attraverserà, in parte, anche aree agricole a seminativo (circa 2,1 dei totali 6,7 km di sviluppo lineare).

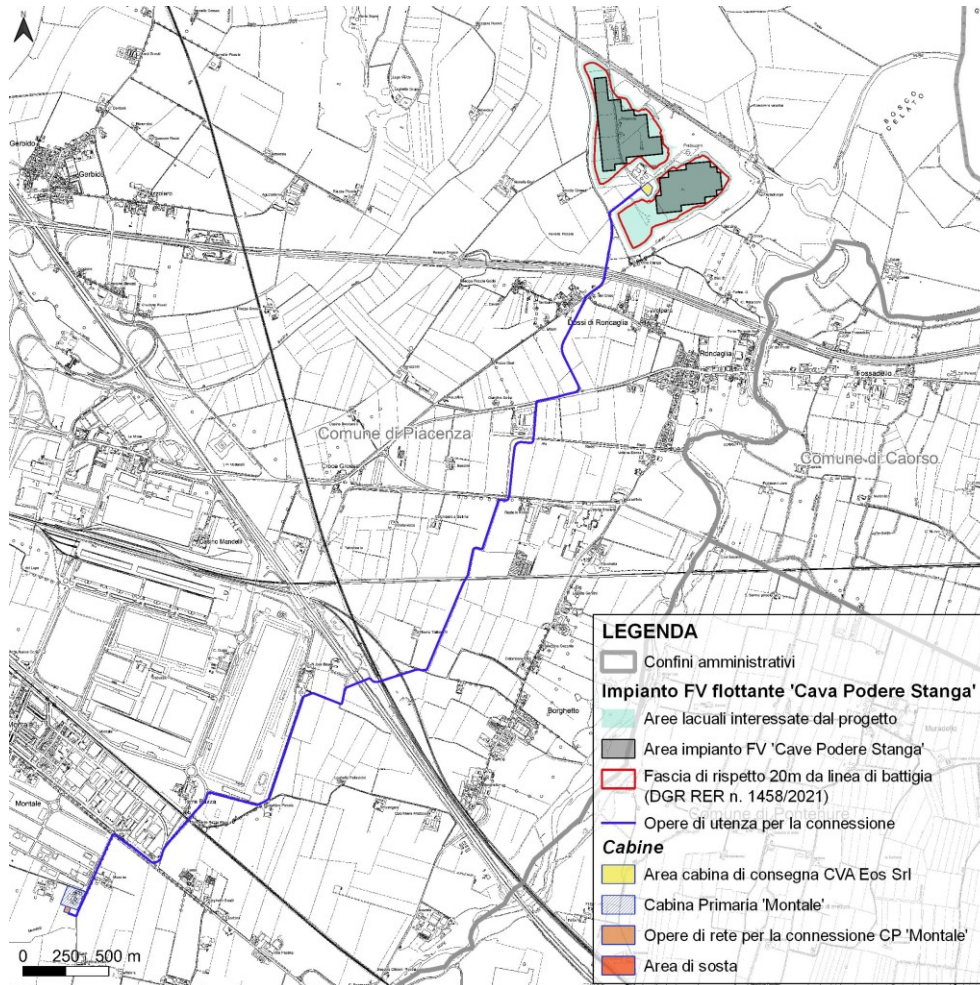
Il cavidotto MT si collega alle opere di rete per la connessione alla CP 'Montale', espansione della cabina primaria 'Montale' localizzata a sud dell'area industriale di Piacenza.

Localizzata a nord dell'Autostrada A21, l'area di impianto si localizza in una morfologia pianeggiante e all'interno di un contesto prevalentemente agricolo di tipo intensivo e con aree coltivate a pioppeto. L'agroecosistema presenta scarsa infrastrutturazione ecologica e la vegetazione è legata per lo più al reticolo idrografico. L'edificato residenziale e rurale non presenta interesse storico-testimoniale né valore architettonico.

A sud dell'A21 invece, dove si sviluppa la maggior parte del cavidotto e le opere di rete per la connessione CP 'Montale', il paesaggio cambia. In parte troviamo un'area agricola, anche se maggiormente infrastrutturata e urbanizzata (sono presenti anche Autostrada A1 e ferrovia regionale e ad alta velocità), fino ad un'area prettamente di carattere industriale.



**Figura 2. Inquadramento territoriale del progetto**



**Figura 3. Area di progetto da ripresa drone**



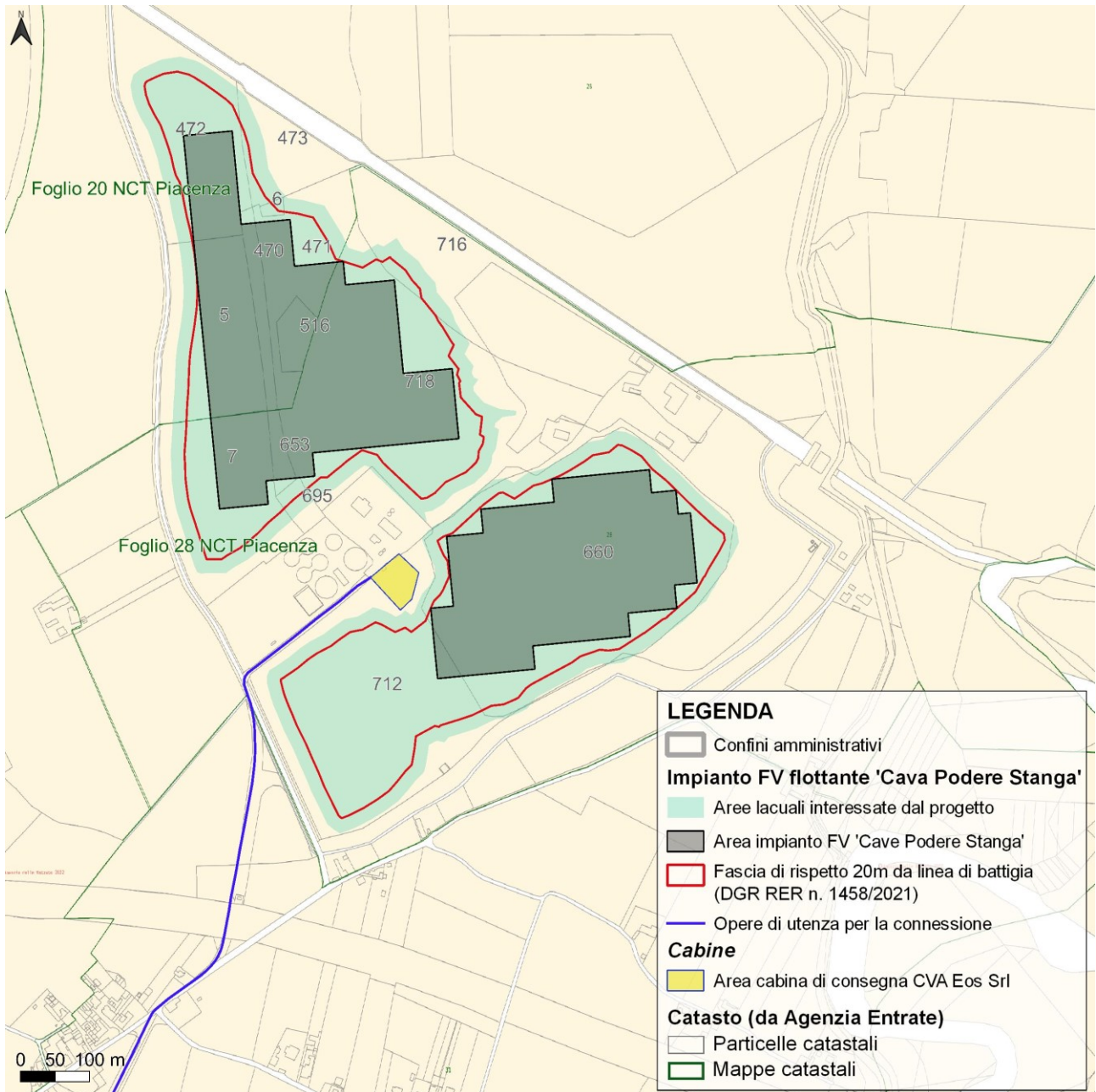
## 2.5 Aspetti catastali ed oneri reali sull'area

L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico flottante è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT del Comune di Piacenza (PC) nei Fogli 20 e 28, particelle 660, 712, 718, 695, 7, 653, 5, 470, 471, 516, 716, 6, 473, 472, di proprietà della società agricola B&B Srl, controllata dal Gruppo Bassanetti. In Figura 4 è riportato uno stralcio catastale contenente le particelle interessate dalla presenza dell'impianto.

Per quanto riguarda le opere di connessione alla RTN il progetto prevede la costruzione di un cavidotto interrato a 30 kV tra cabina di consegna e la cabina primaria, per una lunghezza totale di

6,728 km. Esso si svilupperà per la maggior parte su strada pubblica, mentre la restante parte su particelle di proprietà privata, prevalentemente di natura agricola (2,15 km ca. dei totali 6,7 km).

**Figura 4. Inquadramento catastale dell'impianto fotovoltaico**



### **3. QUADRO DI SINTESI DELLE PRINCIPALI ESIGENZE MITIGATIVE E COMPENSATIVE AFFERENTI ALL'AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO *FLOATING***

#### **3.1 Natura e significatività delle interazioni tra l'area d'impianto e le componenti biotiche**

##### **3.1.1 Consistenza della componente biotica dei bacini lacuali di “Cave Podere Stanga”**

Nel presente paragrafo si va a riportare, in sintesi, l'esito delle indagini e degli approfondimenti eseguiti tra il 2021 e il 2024 in merito alla caratterizzazione, sito-specifica e d'area vasta, delle componenti biotiche dell'ambito di inserimento del progetto.

Al fine di ottenere maggiori dettagli, anche metodologici, inerenti alle indagini svolte si consiglia di riferirsi a:

- § 6.5 dell'elaborato “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. el. RPB.SIA.R.01.a;
- “Studio d'incidenza ambientale”, cod. el. INT.SIA.R.03.a;
- “Relazione floro-faunistica”, cod. el. INT.SIA.R.04.a.

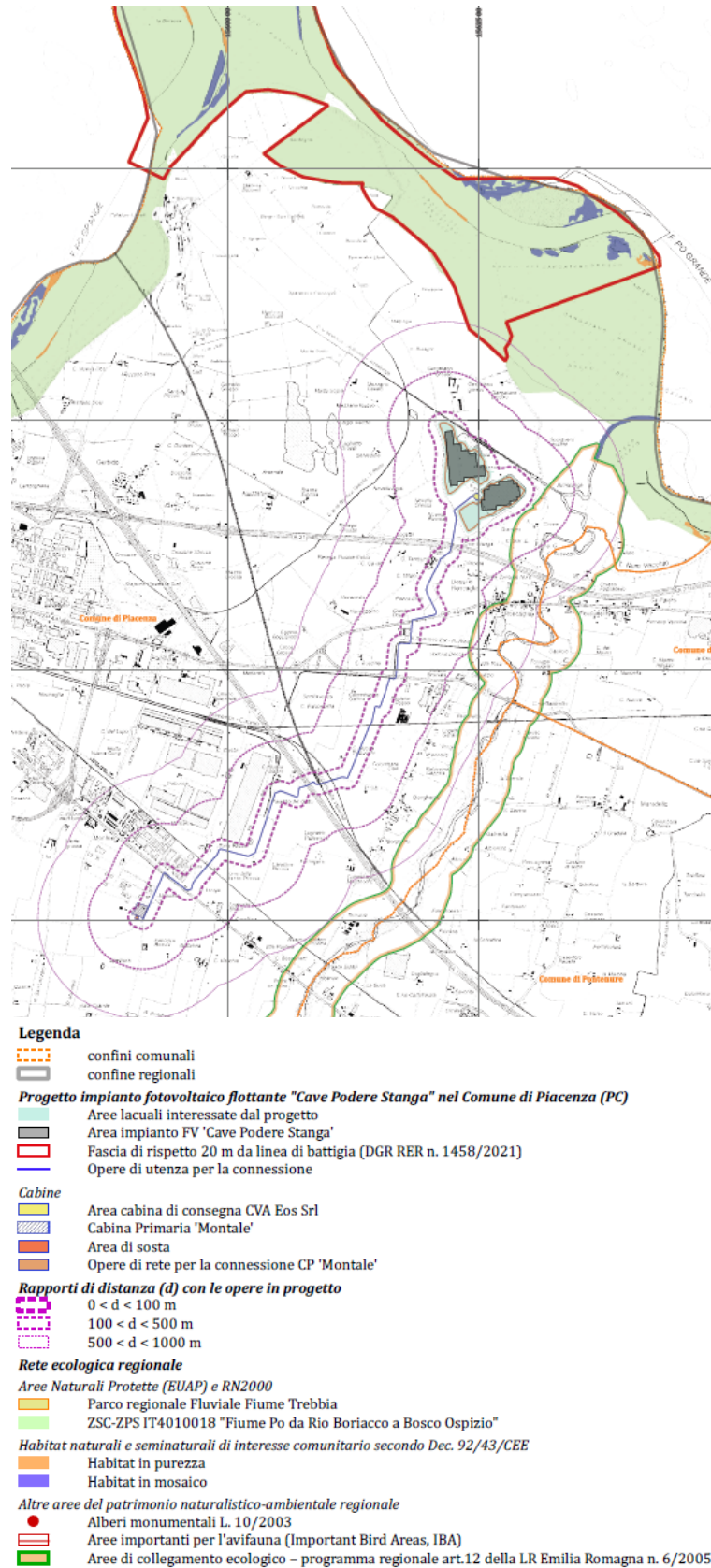
Sebbene potenzialmente l'ambito di riferimento ove verrà a svilupparsi il progetto sia riconducibile in termini fitosociologici alle foreste meso-igrofile alluvionali a prevalenza di frassini, olmi e rovere il paesaggio vegetale che si viene ad osservare nell'area di riferimento è quello – di profondissima influenza umana – riconducibile all'agroecosistema dei seminativi in aree irrigue e, secondariamente, dalle colture industriali, dall'arboricoltura da legno (pioppicoltura) e, infine, da foraggere in rotazione.

Le ingenti opere idrauliche che hanno interessato questi territori hanno infatti creato una separazione (non netta ma significativa) tra le aree di pertinenza fluviale, ove si osserva un'assetto vegetazionale reale strettamente riconducibile a quello – potenziale – del geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*), ove dominano le formazioni forestali umide a dominanza di pioppi e salici e – più in prossimità dell'acqua fluente – degli ambienti strettamente igrofilo e periodicamente (o continuamente) sommersi e quelle che, un tempo periodicamente sommerse e coperte da formazioni forestali meso-igrofile, sono oggi prevalentemente occupate da colture agrarie annuali e irrigue, colture industriali, arboricoltura e foraggere in rotazione.

Oltre le linee degli argini meridionali del fiume Po' – a circa 1 km in linea d'aria dai bacini interessati dall'intervento – si viene a collocare il corridoio ecologico di livello regionale del Fiume Po e delle sue golene in corrispondenza delle quali sono presenti numerosi istituti della rete ecologica regionale (siti Rete Natura 2000, aree naturali protette, Aree importanti per l'avifauna), spesso tra loro in sovrapposizione planimetrica.



**Figura 5. Rete ecologica regionale dell'area d'inserimento del progetto. Stralcio el. SIA.TAV.01**





La matrice agroecosistemica che domina il paesaggio all'interno del quale si colloca l'iniziativa è riconducibile, con riferimento alla nomenclatura Corine Biotopes, ai *Seminativi intensivi e continui* (cod. Corine Biotopes 82.11), coltivazioni caratterizzate da una netta prevalenza di attività meccanizzate e gestite, in ragione della vastità delle superfici che caratterizza tale unità ecosistemica, secondo pratiche agronomiche ordinarie (concimazioni e prodotti fitofarmaci per l'aumento della produttività agricola e la gestione delle malerbe). In termini ecologici l'estrema semplificazione di questi ecosistemi, peraltro ravvalorata dall'azione di controllo delle specie compagne esercitata dalle pratiche agricole, fa sì che tali sistemi si presentino come molto degradati da un punto di vista ambientale in quanto banali e a ridottissimo livello di biodiversità. Il perseguimento della massimizzazione della produzione agricola determina un paesaggio privo - o quasi - di qualsivoglia infrastrutturazione agricola (siepi, siepi arborate etc).

In tale paesaggio vegetazionale dominante si vengono ad inserire diversi altri tasselli - di minore importanza superficiale - comunque riconducibili a paesaggi vegetazionali a forte connotazione antropica. Nell'area vasta ove il progetto viene ad inserirsi, infatti, si osserva la presenza di insediamenti sparsi, riconducibili alla cura e gestione degli ambiti agricoli, oltre a numerose altre superfici artificiali, quali:

- impianti fotovoltaici a terra
- impianti per la produzione di biogas da fonti di energia rinnovabile (negli immediati pressi dell'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico flottante in progetto)
- aree estrattive e cantieri (negli immediati pressi dell'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico flottante in progetto)
- infrastrutture stradali e reti ferroviarie

Completano il paesaggio vegetale dell'ambito di intervento:

- bacini lacuali derivanti dalle passate e recenti attività estrattive, caratterizzate da vegetazione perilacuale di impianto antropico (ripristini ambientali conseguenti alle attività estrattive)
- i canali della bonifica (canale Armalunga), caratterizzati da vegetazione erbacea continuamente sfalciata come conseguenza dell'attività gestionale operata dal consorzio di bonifica
- elementi vegetazionali puntuali (alberi isolati) e lineari (siepi e siepi campestri) che - superstiti della infrastrutturazione del paesaggio agrario antecedente alla meccanizzazione agricola del primo dopoguerra - permangono in modo rado e destrutturato.

**Figura 6. Il bacino lacuale sud e l'asse autostradale dell'A21. Fonte: rilievo fotografico SAPR ENVIarea (ottobre 2021)**



**Figura 7. Le aree di lavorazioni inerti attive del gruppo Bassanetti SpA. Fonte: rilievo fotografico ENVIarea (ottobre 2021)**





**Figura 8. Il canale dell'Armalunga e una porzione del bacino lacuale di nord. Fonte: rilievo fotografico SAPR ENVIarea (ottobre 2021)**

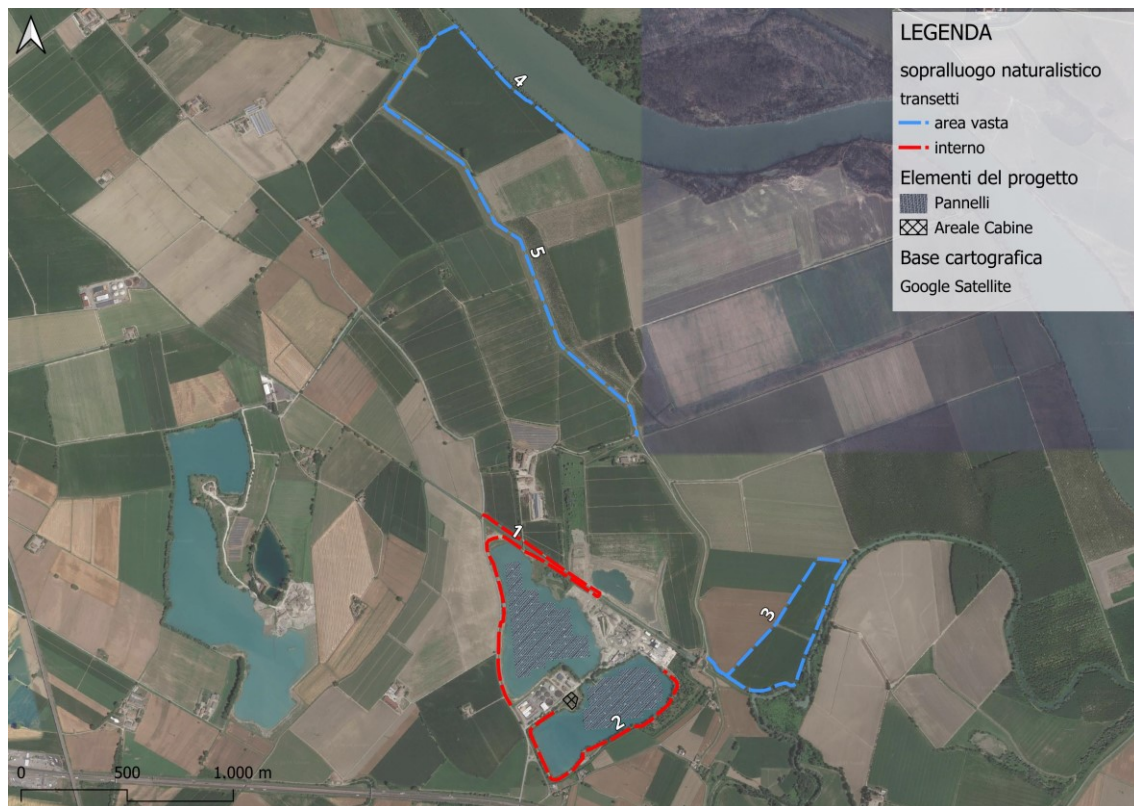


**Figura 9. I seminativi irrigui con coltivazione di mais (Zea mais) in atto nelle aree limitrofe ai bacini lacuali interessati dal progetto. Si noti la pressoché totale assenza di infrastrutturazione ecologica del paesaggio agrario. Fonte: rilievo fotografico SAPR ENVIarea (ottobre 2021)**



Le indagini vegetazionali condotte nell'area d'impianto nel maggio 2024, infine, hanno potuto mostrare un paesaggio vegetale banale e privo di emergenze particolari.

**Figura 10. Ubicazione dei transetti interni ed esterni all'area impianto eseguiti nel maggio 2024 nell'ambito delle indagini vegetazionali e faunistiche condotte**



Sono segnalati formazioni naturali e seminaturali apprezzabili, riconducibili a boscaglie di pioppi e salici nelle parti emerse e a fragmiteti in quelle spondali, nella porzione nord della sponda orientale del bacino lacuale nord. Gli approfondimenti vegetazionali condotti in corrispondenza del bacino lacuale nord, infine, hanno potuto evidenziare la presenza di vasti popolamenti monospecifici dominati dalla specie vegetale alloctona ed invasiva *Amorpha fruticosa* L. (la specie è indicata come “INV”, ossia invasiva, per l’ambito regionale emiliano romagnolo da Galasso e colleghi). Sul bacino lacuale sud le indagini sito-specifiche hanno potuto mostrare un assetto vegetazionale che – pur presentando una composizione naturale e seminaturale – è derivante dagli importanti interventi di riambientalizzazione condotti dall’ercente della ex attività estrattiva nel recente passato. Si tratta di popolamenti riconducibili a saliceti con pioppi ad elevata ingressione della specie IAS *Amorpha fruticosa* L. – nella porzione settentrionale e orientale del bacino sud – e boschi misti ben stratificati ad elevata variabilità (pioppi, cerri, farnie, frassini, betulle, carpini bianchi, olmi campestri e ontani sul piano arboreo; prugnoli, sanguinello e berretto di prete su quello arbustivo), localmente caratterizzati dalla presenza di zone allagate dove dominano i giunchi ed i carici, - nella porzione meridionale del bacino lacuale sud.



**Figura 11. Nucleo di falso indaco (*Amorpha fruticosa*) sulla sponda ovest del bacino nord con presenza di sporadici individui di salice e pioppo**

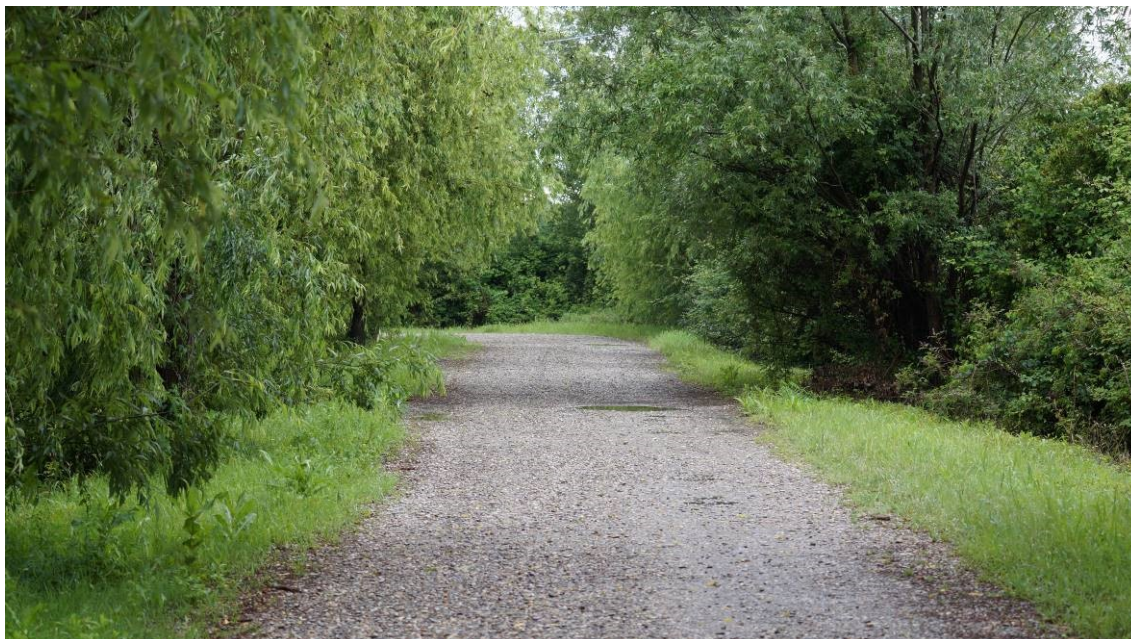


**Figura 12. In primo piano area prativa allagata ad est del bacino Nord, sullo sfondo nucleo boscato isolato con vegetazione riparia**





**Figura 13. Strada che circonda il bacino sud con alberature a *Salix* sp.**



**Figura 14. Macchia di rovi sul lato esterno della strada perimetrale del bacino sud**





**Figura 15. Area allagata nella parte orientale del bacino sud**



Sul fronte faunistico si vanno di seguito a riportare le check list ricostruite come conseguenza delle attività di indagine faunistica condotta nel 2021 e, recentemente, nel maggio 2024. Si riportano – stante l’oggetto dello studio – i soli esiti delle check list faunistiche per i transetti indicati – in Figura 10 – con i numeri 1 e 2, ossia quelli interni all’area di cava.

In ogni tabella nelle ultime due colonne a destra viene indicato se si tratta di nuove segnalazioni (“N”) o di specie già rilevate (“R”) durante il precedente monitoraggio specifico del 2021 (colonna “2021”) o più in generale, se la specie è compresa tra tutte le specie segnalate e potenziali emerse dalla ricerca bibliografica effettuata (colonna “tutte”), le specie che costituiscono nuove segnalazioni in generale sono evidenziate in grassetto.

Per una breve descrizione degli ambienti e dei paesaggi vegetali attraversati nel primo e nel secondo transetto si rimanda a quanto sopra descritto.

**Tabella 1. Transetto n°1 (perimetro bacino nord)**

Taxon	Nome scientifico	Nome comune	Abbondanza	Tipo dato	Note	segnalazione	
						2021	tutte
<b>Prima sessione</b>							
A	<i>Pelophylax sp.</i>	Rana verde	n	ASC		R	R
I	<i>Macroglossum stellatarum</i>	Sfinge del gallio	1	OSS		N	R
I	<i>Pieris sp.</i>	Cavolaia	1	OSS		N	R
I	<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcano	1	OSS		N	R
R	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	1	OSS		N	R
B	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano	5	OSS	Nel bacino	R	R
B	<b><i>Cettia cetti</i></b>	<b>Usignolo di fiume</b>	n	ASC		N	<b>N</b>
B	<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale	2	OSS	Nel bacino	R	R
B	<i>Falco subbuteo</i>	Falco lodolaio	5	OSS	In caccia di insetti sull’acqua	R	R

Taxon	Nome scientifico	Nome comune	Abbondanza	Tipo dato	Note	segnalazione	
						2021	tutte
					del bacino		
B	<i>Fulica atra</i>	Folaga	2	OSS	Nel bacino	N	N
B	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano comune	3	OSS	Nel bacino	R	R
B	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	1	OSS	Nel bacino	N	N
B	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	1	OSS	In caccia sul bacino	N	R
<b>Seconda sessione</b>							
A	<i>Pelophylax sp.</i>	Rana verde	>10	ASC		R	R
B	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	1	OSS		R	R
B	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	1	OSS	In volo	R	R
B	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	1	ASC		N	N
B	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	>30	OSS		R	R
B	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	3	OSS		R	R
B	<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale	2	OSS	Nel bacino	R	R
B	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	3	OSS	In caccia di insetti sull'acqua del bacino	N	N
B	<i>Fulica atra</i>	Folaga	2	OSS		N	N
B	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	3	OSS	In volo	N	R
B	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano comune	1	OSS	Nel bacino	R	R
B	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano	1	ASC		N	R
B	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	2	OSS	Nel bacino	N	N
B	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	1	OSS		N	R

**Tabella 2. Transetto n°2 (perimetro bacino sud)**

Taxon	Nome scientifico	Nome comune	Abbondanza	Tipo dato	Note	segnalazione	
						2021	tutte
<b>Prima sessione</b>							
A	<i>Pelophylax sp.</i>	Rana verde	n	ASC		R	R
I	<i>Procambarus clarkii</i>	Gambero della Louisiana	1	OSS	morto	N	N
M	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico	1	OSS		N	R
B	<i>Anser anser domesticus</i>	Oca domestica	1	OSS		N	N
B	<i>Anser cygnoides</i>	Oca cigno	1	OSS		N	N
B	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	2	OSS		R	R
B	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	1	OSS		R	R
B	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	<10	OSS		N	R
B	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo comune	2	ASC		N	R
B	<i>Passer domesticus</i>	Passero comune	n	OSS		N	R
B	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	2	OSS	Nel bacino	R	R



Taxon	Nome scientifico	Nome comune	Abbondanza	Tipo dato	Note	segnalazione	
						2021	tutte
		comune					
B	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	n	OSS		R	R
B	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	1	ASC		N	R
B	<i>Turdus merula</i>	Merlo	1	OSS		N	R
<b>Seconda sessione</b>							
A	<i>Pelophylax sp.</i>	Rana verde	1	ASC		R	R
I	<i>Pieris sp.</i>	cavolaia	>10	OSS		N	R
M	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico	1	OSS		N	R
R	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	1	OSS		N	R
B	<i>Anser anser domesticus</i>	Oca domestica	1	OSS		N	N
B	<i>Anser cygnoides</i>	Oca cigno	1	OSS		N	N
B	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	>10	OSS		R	R
B	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	1	ASC		N	R
B	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo comune	>10	ASC		N	R
B	<i>Oriolus oriolus</i>	rigogolo	1	ASC	Nella vegetazione sul lato sud-est del bacino	N	R
B	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano comune	2	OSS	Nel bacino	R	R
B	<i>Turdus merula</i>	Merlo	1	OSS		N	R

Si riportano infine di seguito alcune immagini della fauna rilevata durante il sopralluogo.

**Figura 16. Falco cuculo (*Falco vespertinus*) in caccia di insetti volanti sulla superficie del bacino nord**



**Figura 17. Lodolaio (*Falco subbuteo*) in caccia di insetti volanti sulla superficie del bacino nord**



**Figura 18. Sterna (*Hirundo sterna*) e Lodolaio in caccia sulla superficie del bacino nord**

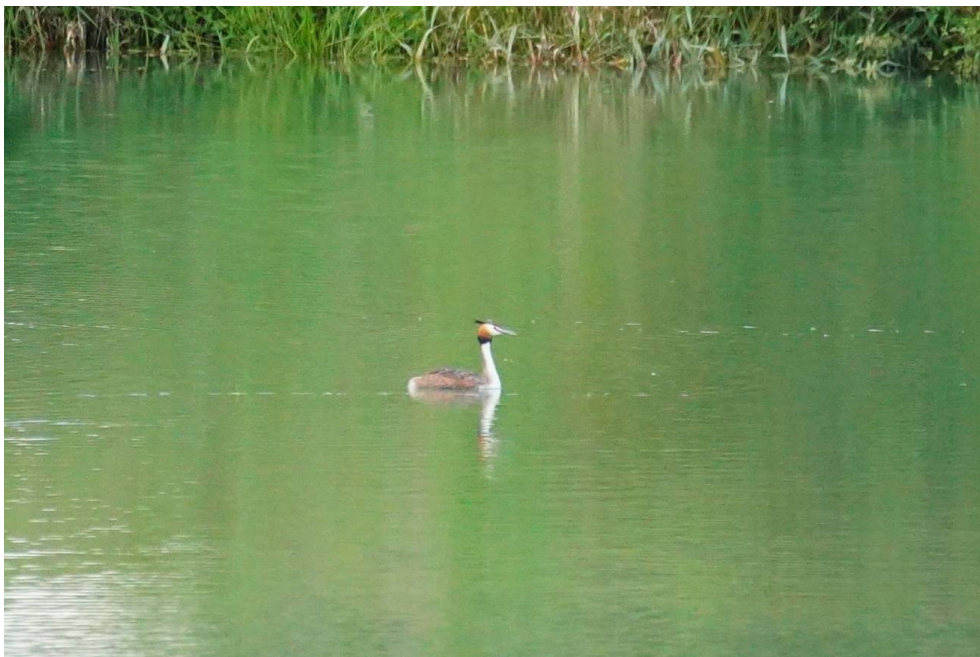




**Figura 19. Resti di gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*) (trasetto n°2)**



**Figura 20. Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) nel bacino nord**



Come visto nelle precedenti Tabella 1 e Tabella 2, all'interno dei due transetti effettuati all'interno dell'area di progetto sono state rilevate nella maggior parte dei casi specie faunistiche di scarso interesse, generaliste e ubiquitarie<sup>3</sup>. A proposito di ciò si sottolinea anche il fatto che il più delle specie rilevate fossero già presenti nella *checklist* della fauna potenziale dell'area e inoltre il fatto che le specie ricontattate rispetto al rilievo del 2021 sia tra i vari transetti effettuati, siano specie molto comuni e ampiamente diffuse come la cornacchia grigia (*Corvus cornix*), le specie del genere *Columba*, il germano reale (*Anas platyrhynchos*), la poiana (*Buteo buteo*) e per gli anfibi, le rane verdi (*Pelophylax complex*).

<sup>3</sup> compatibilmente con gli *habitat* presenti

Nel bacino sud non sono state rilevate specie (escluse le specie ittiche) all'interno del lago eccetto il cormorano (*Phalacrocorax carbo*); tutte le altre specie sono state osservate (o ascoltate) all'interno della vegetazione che circonda il bacino, in particolare nell'area ad est del bacino in cui la vegetazione piantata occupa una superficie più estesa e come detto precedentemente, presenta un maggior grado di naturalità (maggiore stratificazione e in generale maggior ricchezza specifica), tanto che sono state rilevate due specie di ambienti tipicamente boschivi come il rigogolo (*Oriolus oriolus*) e il cuculo (*Cuculus canorus*).

Si evidenzia anche il rilevamento di un esemplare morto di gambero della Luisiana (*Procambarus clarkii*) probabilmente trasportato da un uccello che lo ha predato; tale specie di crostaceo decapode di origine nordamericana è inserito nella *List of invasive alien species of Union concern*, e rappresenta una delle specie aliene invasive (IAS) più dannose per gli ecosistemi e la biodiversità delle acque interne in Italia.

La fauna rilevata nel bacino nord (con particolare riferimento alla componente ornitica) al contrario, sembra essere maggiormente legata alla presenza dello specchio d'acqua.

Sono state osservate diverse specie nuotare in acqua (cigno, folaga, cormorano, germano reale e svasso maggiore) in particolare, nell'area più a nord del bacino, in cui si suppone la presenza di aree con profondità dell'acqua minore a ridosso delle sponde, più adatta al foraggiamento. Per quest'area in particolare si segnala anche la presenza di due specie di falco: il lodolaio (*Falco subbuteo*), la cui presenza era già stata segnalata nei precedenti rilievi, e il falco cuculo (*Falco vespertinus*), specie di notevole interesse conservazionistico, non rilevata precedentemente, protetta sia a livello europeo (allegato I della Direttiva uccelli) che sul piano nazionale (L.157/92) e il cui stato di considerazione è stato valutato dalla IUCN come vulnerabile sia a livello italiano che europeo (e prossima alla minaccia a livello mondiale).

Entrambe le specie di falco assieme a sterna comune (*Sterna hirundo*) sono state osservate in caccia di insetti sulla superficie dell'acqua del bacino, anche in questo caso, soprattutto nella parte più a nord del lago.

Oltre ad una più probabile maggior compatibilità dell'*habitat*, si segnala che a differenza del bacino sud il bacino nord risulta essere meno impattato dal rumore prodotto dai macchinari e più in generale meno frequentato dall'uomo, infatti il bacino sud ospita un circolo di pesca. È ipotizzabile che il minor disturbo possa rappresentare un elemento attrattivo (non repulsivo) per l'avifauna.

### **3.1.2 Interferenze attese tra il sistema biotico e le opere in progetto**

Nel presente paragrafo si va a riportare l'insieme delle interferenze attese dall'attuazione del progetto sul sistema biotico dell'ambito di riferimento.

Anche in questo caso è necessario segnalare che maggiori dettagli ed approfondimenti sono rinvenibili nei seguenti ulteriori elaborati specialistici:

- § 7.6 dell'elaborato “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. el. RPB.SIA.R.01.a;
- “Studio d'incidenza ambientale”, cod. el. INT.SIA.R.03.a;
- “Relazione floro-faunistica”, cod. el. INT.SIA.R.04.a.

In fase di cantiere non sono attese interferenze significative. In particolare, si osserva brevemente quanto segue:

- gli impatti sulla vegetazione – stante anche la natura stessa dell'impianto in oggetto (fotovoltaico *floating*) – potranno essere qualificati come irrilevanti: In fase di cantiere per la realizzazione delle opere non si prevede il taglio di vegetazione naturale in quanto i moduli fotovoltaici verranno alloggiati sulla superficie libera dei bacini dalla viabilità posta a contorno dei due laghi. Per quanto riguarda l'area di cabina MT interna all'area d'impianto – così come l'area ove è prevista la realizzazione del cantiere operativo e logistico – è prevista l'esecuzione di ridottissimi

movimenti terra di scotico per la fondazione delle cabine previste oltre a piccoli movimenti terra per la posa dei cavidotti interni all'area impianto e per gli apprestamenti di cantiere. Tali movimenti terra richiederanno il taglio della rada vegetazione sinantropica ivi presente, la quale è priva di qualsivoglia valore ecologico o conservazionistico. La ridotta movimentazione terre prevista, infine, rende conto dell'assenza di qualsivoglia impatto, anche indiretto, sulla componente. Al fine di garantire che le aree di cantiere, a seguito della smobilitazione di tali presidi, possano non essere ricolonizzate da specie vegetali alloctone ed invasive (diffuse, come s'è visto nel precedente paragrafo, nell'ambito) sarà necessario mettere in atto interventi di riambientalizzazione, più oltre tracciati;

- gli impatti sulla fauna potranno essere genericamente qualificati come lievi, reversibili e a breve termine e – dunque – bassi. Si tratta prevalentemente di impatti legati alle attività di cantiere e, in particolare, al traffico indotto, alla presenza umana e all'alterazione del clima acustico e dello stato di qualità dell'aria. In generale si tratta di impatti che – stante la messa in opera di accorgimenti di buona gestione di cantiere e l'obbligo di esecuzione degli interventi di taglio della vegetazione preliminarmente al di fuori del periodo riproduttivo della gran parte della fauna – presentano una sostanziale irrilevanza sulle compagini faunistiche a maggiore vagilità e una bassa rilevanza su quelle a minore mobilità, soprattutto per il verificarsi di eventi accidentali di *road mortality*. Nel caso specifico, dato il contesto nel quale si andrebbe ad operare, quanto sopra appare oltremodo sminuito: l'area dei bacini lacuali di “Cave Podere Stanga” è infatti caratterizzata da un disturbo antropico marcato, soprattutto per la massiccia presenza umana e di autocarri – *in e out* – lungo la strada interna all'ambito di ex cava che collega la Strada del Gargatano con l'impianto fisso di lavorazioni inerti posto tra i due bacini lacuali.

Analoghe possono essere le considerazioni sopra espresse per quanto concerne l'impatto dell'iniziativa in fase di *decommissioning*.

In fase di esercizio non si possono escludere – con particolare riferimento ad alcune compagini faunistiche – impatti di maggiore significatività.

Tralasciando gli impatti, in fase di esercizio, sulla componente floristica e vegetazionale – sostanzialmente irrilevante – si segnala, per le compagini faunistiche a maggiore rilevanza quanto segue.

L'ornitofauna potrebbe subire – alla messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico floating – impatti di media entità: le fonti di impatto individuabili per questa componente faunistica, nella fase di esercizio dell'impianto, sono diverse e vengono di seguito elencate:

- emissioni luminose che possono comportare il fenomeno “abbagliamento” e “confusione biologica” sull'avifauna;
- mortalità per collisione con le strutture dell'impianto fotovoltaico e il così detto “lake effect” (effetto lago);
- emissioni notturne degli impianti di illuminazione a servizio e a sorveglianza dell'impianto che possono comportare disturbo alla avifauna;
- occupazione di suolo e perdita di habitat.

Rimandando – per una trattazione dettagliata – a quanto espresso nel § 7.6.2.2 del documento “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. el. RPB.SIA.R.01.a si segnala che le fonti di impatto di maggiore intensità, vista l'adozione di moduli fotovoltaici a bassa o bassissima riflettanza, sono quelle da ricondursi al c.d. lake effect, secondo il quale gli uccelli (ma anche altri *taxa*) – in particolare quelli dalle abitudini acquatiche – possono scambiare le superfici occupate dai moduli fotovoltaici per specchi d'acqua andando poi a collidere con essi durante errati tentativi di foraggiamento o ammaraggio. Si tratta di un fenomeno in larga parte sconosciuto in quanto pochi sono gli studi effettuati e, soprattutto, si tratta di studi eseguiti su impianti fotovoltaici che, diversi in termini tecnologici da quello in oggetto (studi su impianti fotovoltaici tradizionali, ossia a terra), sono collocati in ambienti diversi da quelli in oggetto. Gli studi compiuti,



inoltre, evidenziano risultati anche fortemente contrastanti. La disamina dei principali riferimenti bibliografici, in sintesi, suggerisce che il fenomeno delle collisioni con gli impianti fotovoltaici, pur essendo documentato, rimane in larga parte sconosciuto per quanto riguarda le cause e la portata dell'impatto. Ciò su cui i diversi autori concordano, è che ad influenzare le collisioni sono numerosi fattori tra cui:

- layout di impianto,
- ubicazione del progetto;
- habitat direttamente interferiti dai moduli fotovoltaici;
- habitat presenti nell'intorno territoriale del progetto,
- compagini faunistiche potenzialmente presenti nell'area di studio;
- ecologia, etologia e biometria delle specie frequentanti l'area.

Come evidenziato nel § 7.6.2.2 del documento “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. el. RPB.SIA.R.01.a, gli studi compiuti da Horvath *et al.*, nel 2010 mostrano chiaramente che l'invertebratofauna – e in particolare – gli artropodi e, ancora di più, gli insetti sono risultati essere tra i più sensibili alla luce polarizzata che i moduli fotovoltaici potranno produrre: diversi studi sperimentali hanno infatti evidenziato come nell'occhio composto degli insetti sia presente una speciale zona – chiamata *Dorsal Rim Area* - rivolta verso lo zenit, particolarmente sensibile alla luce polarizzata. I risultati dello studio di Horvath mostrarono effettivamente come i pannelli fossero capaci di attrarre alcune specie di insetti acquatici (attirati dalla luce polarizzata riflessa dai pannelli) portando poi a comportamenti errati quali la deposizione delle uova sulla superficie dei moduli fotovoltaici. Stante quanto sopra, non si possono escludere potenziali impatti negativi significativi a carico dell'entomofauna acquatica.

Se da un lato le possibili collisioni dirette tra le specie ornitiche presenti nell'area di studio con i moduli solari di nuova installazione rappresentano un impatto diretto il cui effetto sugli individui risulta immediato, più sottili sono invece le implicazioni derivanti dal mancato successo riproduttivo stagionale dei diversi gruppi di insetti acquatici. La diminuzione nel tempo dei popolamenti dell'entomofauna causerebbe non solo un effetto diretto sulle specie stesse ma avrebbe anche importanti ripercussioni sull'intera catena trofica locale: larve e adulti di odonati, ditteri, efemerotteri e coleotteri acquatici rappresentano importantissime fonti di cibo per innumerevoli specie di uccelli, anfibi e altri invertebrati che frequentano le rive di fiumi, laghi e specchi d'acqua di varia natura proprio per nutrirsi, oltre che fungere loro stessi da predatori o svolgere importanti altre funzioni ecologiche.

Una riduzione dei popolamenti comporterebbe quindi un importante effetto a cascata che determinerebbe un drastico impoverimento della qualità ambientale del sito e che potrebbe portare, a lungo andare, anche all'abbandono della zona da parte di diverse specie animali.

Ne consegue, sulla base di quanto sopra, che non esistano soluzioni mitigative definitive e applicabili a tutti i contesti ma, è invece consigliata una gestione adattativa, basata su campagne di monitoraggio annuali (sia in fase pre opera che durante la fase di esercizio), in grado di aggiornare continuamente gli obiettivi e le misure mitigative adottate.

Parallelamente, onde garantire l'allontanamento dell'invertebratofauna e dell'ornitofauna dalle porzioni di lago – pur meno “interessanti” da un punto di vista ecologico in quanto caratterizzate da acque profonde e poco produttive – si rende necessario improntare, sin d'ora, misure mitigative e compensative capaci di creare habitat per lacuali interessanti e biodiversi, con particolare riferimento alle porzioni settentrionali ed occidentali del bacino lacuale nord, ove si concentrano condizioni stazionali favorevoli – come evidenziato nel corso delle indagini *in situ* – ad una assidua frequentazione di specie di interesse, anche conservazionistico.

### 3.2 **Natura e significatività delle interazioni tra l'area d'impianto e il sistema paesaggistico locale**

Nel presente paragrafo si va a riportare, in sintesi, l'esito delle indagini e degli approfondimenti eseguiti tra il 2021 e il 2024 in merito alla caratterizzazione, sito-specifica e d'area vasta, dei paesaggi e – soprattutto – della visualità delle aree interessate dal progetto e delle interazioni tra il sistema paesaggistico locale e l'iniziativa in valutazione.

Al fine di ottenere maggiori dettagli, anche metodologici, inerenti alle indagini svolte si consiglia di riferirsi a:

- §§ 6.6 e 7.7 dell'elaborato “Relazione di studio d'impatto ambientale (revisione dell'elaborato SIA.REL.01)”, cod. el. RPB.SIA.R.01.a;
- “Studio paesaggistico”, cod. el. RPB.SIA.R.03.a;
- “Allegato cartografico allo studio paesaggistico”, cod. el. INT.SIA.T.10.a.

L'area d'intervento, come già specificato, è collocata in prossimità dell'autostrada A21 Torino-Brescia e comporta l'occupazione parziale di un'area lacuale artificiale derivante da un passato utilizzo estrattivo effettuata dal Gruppo Bassanetti. Il progetto, che misura complessivamente circa 17.25 ha, prevede che l'impianto sia suddiviso in due parti:

- la prima, situata nel lago più a nord, si estende per circa 10,0794 ha;
- la seconda, posta nel lago più a sud, è più piccola e si estende per circa 7,1676 ha.

Localizzata a nord dell'Autostrada A21, l'area di impianto si localizza in una morfologia pianeggiante e all'interno di un contesto prevalentemente agricolo di tipo intensivo e con aree coltivate a pioppeto. L'agroecosistema presenta scarsa infrastrutturazione ecologica e la vegetazione è legata per lo più al reticolo idrografico. L'edificato residenziale e rurale non presenta interesse storico-testimoniale né valore architettonico.

La struttura del paesaggio d'area vasta può essere così sinteticamente descritta:

- paesaggio idrogeomorfologico: l'area vasta in cui è localizzato il progetto è caratterizzata dall'andamento meandriforme del fiume Po con presenza di meandri abbondanti, isole fluviali ed ampie zone golenali sfruttate da pioppeti specializzati;
- paesaggio naturale: l'area vasta in cui è localizzato il progetto vede un paesaggio naturale fortemente alterato dalle pressioni antropiche che, nel tempo, hanno connaturato il paesaggio, oggi per lo più riconducibile ad un agroecosistema fortemente permeato da infrastrutture, cave, regimazione idraulica. Le aree naturali e naturaliformi si concentrano all'interno dell'area golenale e lungo la rete idrica. Assente, per lo più, l'infrastrutturazione ecologica dei poderi. Il fiume Po – il cui corso è posto a circa 2,5 km in linea d'aria dall'area d'interesse – rappresenta un'importante rotta migratoria a livello provinciale e regionale, essendo interessato dal transito e dalla sosta di numerose specie avifaunistiche. All'esterno di questo ambiente, di contro, non si ha la presenza di comunità faunistiche strutturate;
- paesaggio antropico: Il territorio in esame è caratterizzato da forte infrastrutturazione. A sud dell'area di impianto si trovano infatti l'autostrada A21 Torino-Brescia, che si congiunge a Piacenza con l'A1 Milano-Napoli, e la linea ferroviaria Milano- Bologna, servita dalla linea di AV/AC e dalla linea regionale. Inoltre, sempre nella porzione sud del progetto e ad est della città di Piacenza, si trova un esteso ambito produttivo in diretta relazione con le infrastrutture stradali e ferroviarie. Rispetto all'ambito fluviale ad ovest di Piacenza, quello orientale presenta trasformazioni territoriali più intense. L'asse di connessione tra i due capoluoghi di provincia, Cremona e Piacenza, hanno determinato uno sviluppo più rapido degli originari nuclei rurali. La catena di piccoli centri che ha origine in stretta relazione con l'ambito fluviale è confinata tra l'alveo del Po e l'asse autostradale. Tale condizione ha ridotto le possibilità di relazioni con la pianura più a sud e ne ha frenato le dinamiche di crescita. Gli ambiti fluviali del Po, del Trebbia e del Nure sono interessati da aree per attività estrattive, in parte dismesse ed in parte ancora attive. Negli stessi ambiti sono inoltre presenti numerose colture pioppicole specializzate;

- paesaggio rurale: Il paesaggio agrario ha subito nel corso dei secoli continui mutamenti in funzione del cambiamento delle coltivazioni e delle tecniche agricole. Le aree agricole caratterizzano quasi integralmente le zone golenali e perfluviali. I terreni sono parcellizzati in appezzamenti (negli anni sempre più estesi) regolari a morfologia piana, quadrati o rettangolari, e l'attività economica prevalente nella zona di intervento è attualmente quella agricola di tipo intensivo, con prevalenza di aree coltivate a pioppeto. Le aziende agricole adottano principalmente l'indirizzo produttivo di tipo cerealicolo-zootecnico, con allevamento di bovini da latte e/o di suini, oppure, più raramente, un indirizzo cerealicolo-industriale.

In tale ambito, come meglio e più diffusamente illustrato nel documento nello “Studio paesaggistico (Revisione dell'elaborato SIA.REL.03)” (cod. elaborato: RPB.SIA.R.03.a), è stato effettuato uno studio della visualità dell'area d'impianto.

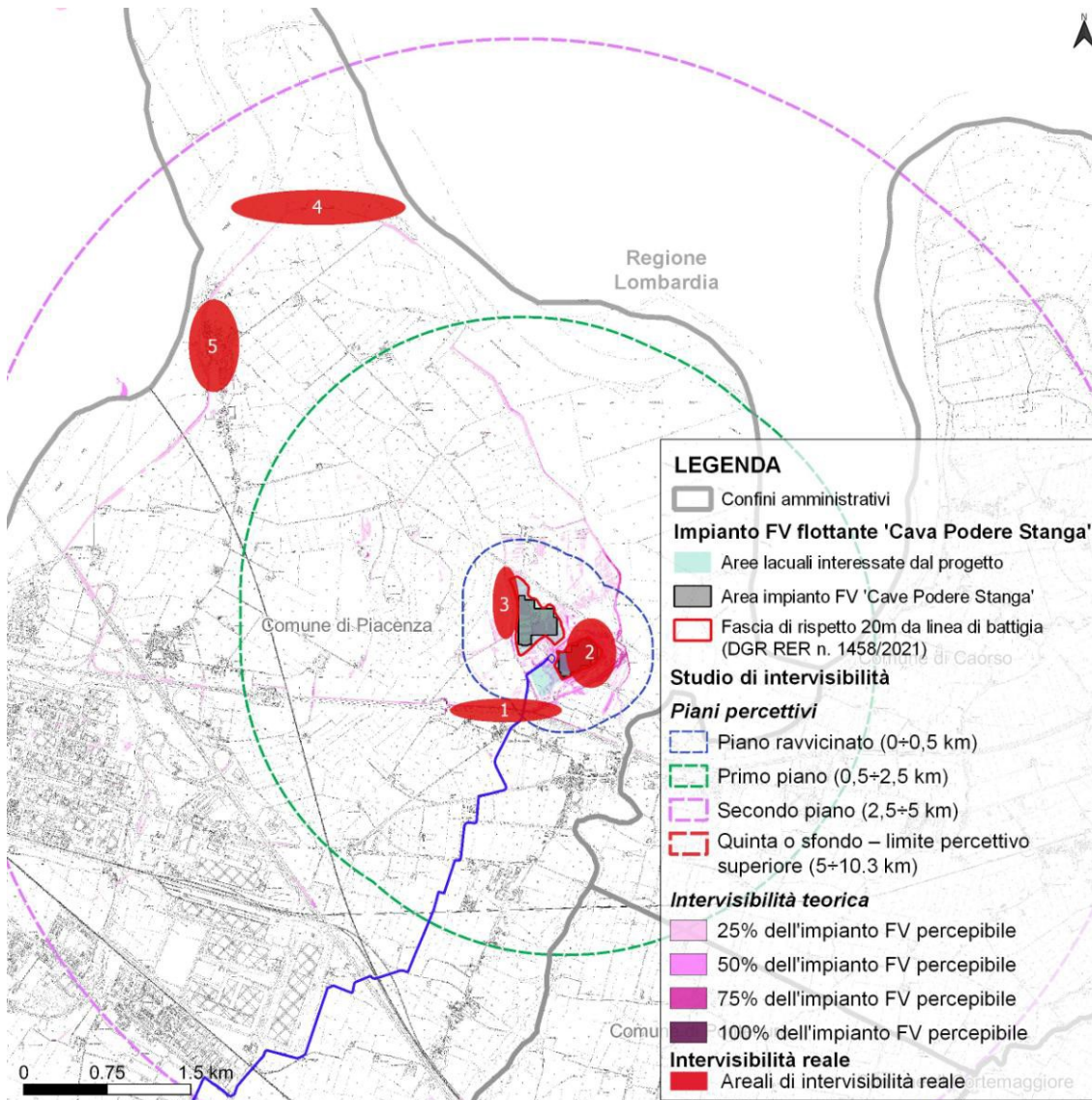
Al fine di verificare l'intervisibilità dell'impianto fotovoltaico flottante in progetto, per valutare i punti dai quali esso risulti percepibile determinando alterazione delle visuali e del sistema di valori paesaggistici, è stato costruito uno specifico modello cartografico che ha consentito di tracciare le porzioni del territorio all'interno delle quali si potrà percepire lo stato modificato dei luoghi oggetto d'intervento.

Dalla lettura del modello di cui alla Figura 21 l'area d'impianto, in considerazione delle morfologie locali, risulta percepibile con percentuali differenti:

- dalle aree adibite a cava nelle immediate vicinanze del progetto;
- dalle aree agricole e dalla viabilità presente nell'intorno;
- lungo un breve tratto dell'autostrada A21 Torino-Brescia.



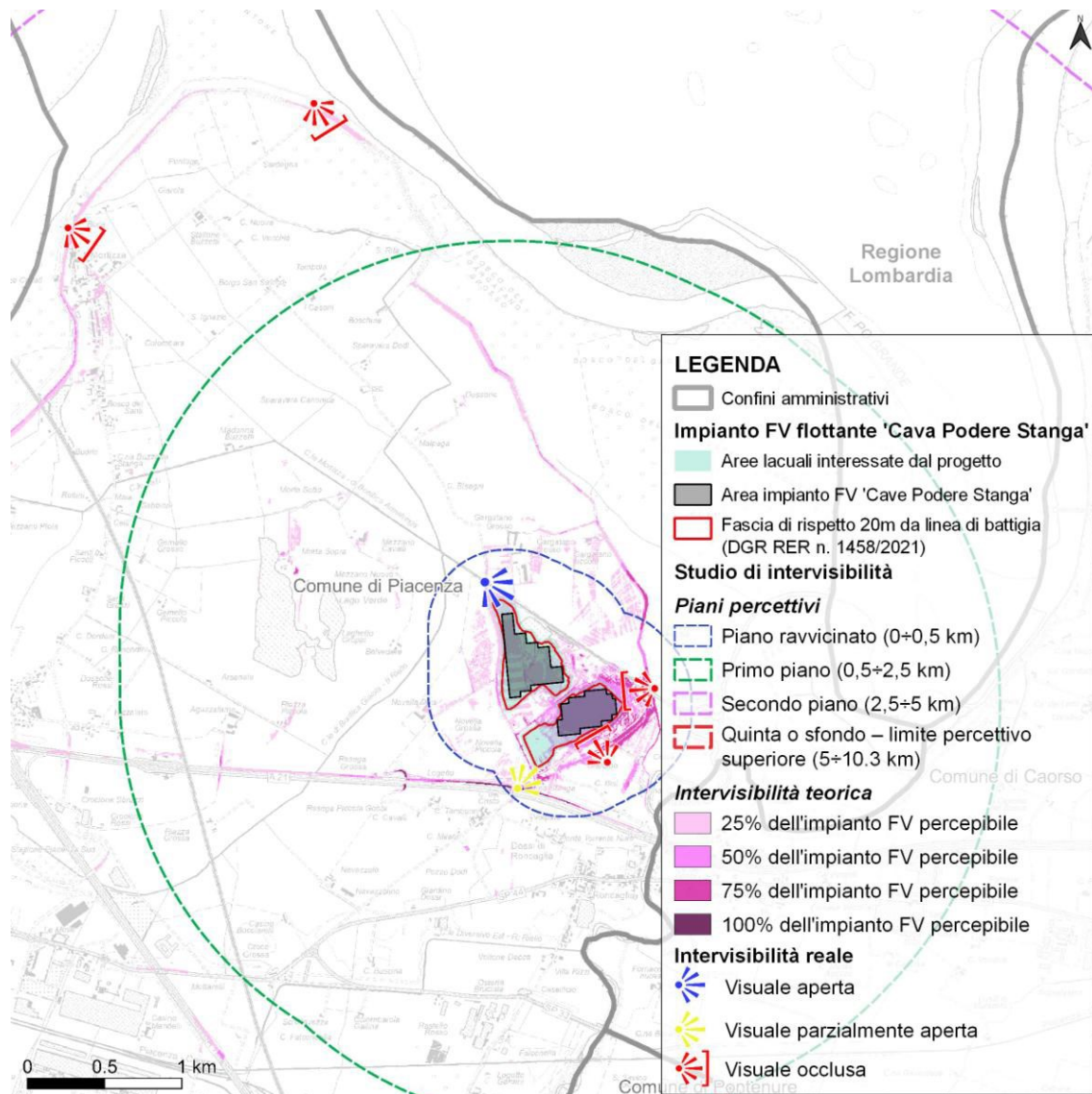
**Figura 21. Intervisibilità teorica nel dominio territoriale considerato**



Le ulteriori indagini al suolo hanno chiaramente verificato il fatto che l'impianto fotovoltaico flottante sarà visibile solamente dalle immediate vicinanze dell'area di progetto. Nello specifico, l'impianto sarà visibile all'interno delle aree di cava e lungo le sponde dei laghetti e parzialmente lungo la strada del Gargatano e lungo un tratto di autostrada A21.

Per quanto riguarda la visuale dal tratto di A21, si specifica che l'area in progetto risulta parzialmente visibile a causa della frapposizione di vegetazione ed edificato. Tuttavia, considerando che l'Autostrada in esame è una strada a scorrimento veloce, si ritiene che la percezione dell'impianto in progetto dal punto di vista degli utenti in movimento sarà ridotta.

**Figura 22. Intervisibilità reale**



Sulla base di quanto sopra si sono eseguiti studi e fotosimulazioni da i punti che, a maggiore visibilità, presentano anche maggiore sensibilità.

In particolare sono state eseguite le seguenti 5 diverse fotosimulazioni dell'area di impianto fotovoltaico flottante (vedi, per una localizzazione, la seguente Figura 23):

- fotosimulazione 01 - reflex. La ripresa è posta lungo la viabilità sterrata che corre lungo la sponda est del lago sud;
- fotosimulazione 02 - drone. La ripresa è posta ad un'altezza di circa 60 m e sono visibili entrambi i laghi.
- fotosimulazione 03 - reflex. La ripresa è stata effettuata in via Giovanni Ghernardi, a nord-est rispetto ai due bacini lacuali; su tale punto incide il vincolo Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 D.Lgs 42/2004, co. 1 lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua [...] ed inoltre è presente l'impianto idrovoro Armalunga del Consorzio di bonifica di Piacenza, costituito da due centrali, una di recente costruzione e una che risale agli anni '20.
- fotosimulazione 04 - reflex. La ripresa è stata effettuata lungo la strada del Gargatano, lungo il bacino lacuale nord.



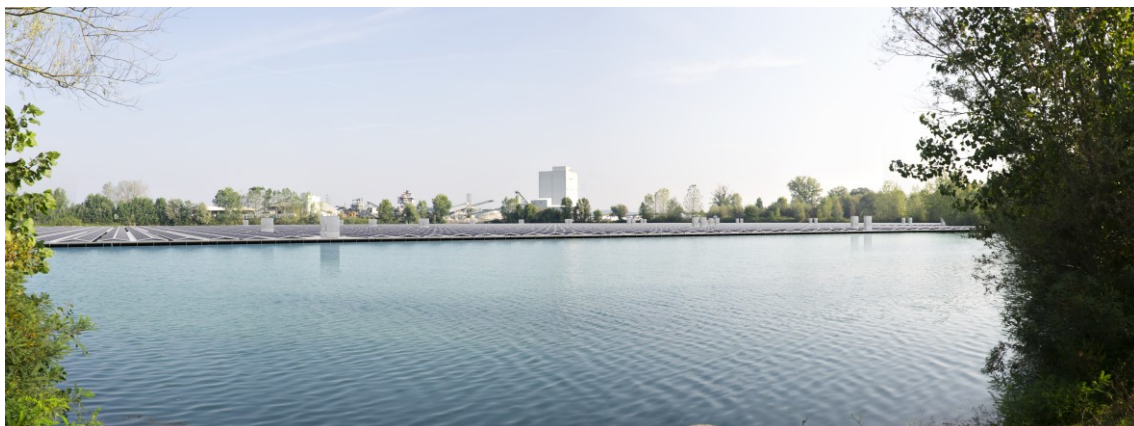
- fotosimulazione 05 - reflex. La ripresa è stata effettuata lungo la strada del Gargatano, all'intersezione con il canale Armalunga, in posizione settentrionale rispetto al bacino lacuale nord.

**Figura 23. Ortofoto con progetto – area impianto fotovoltaico flottante – e punti di ripresa fotoinserimenti**



Di seguito si riportano le fotosimulazioni di cui sopra.

**Figura 24. Fotoinserimento 01: area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto**



**Figura 25. Fotoinserimento 02: area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto**



**Figura 26. Fotoinserimento 03: area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto**





**Figura 27. Fotoinserimento 04: area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto**



**Figura 28. Fotoinserimento 05: area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto**



Quanto illustrato nelle precedenti immagini illustra chiaramente l'esigenza – non solo naturalistica ma anche paesistica – dell'introduzione di specifiche misure di mitigazione e compensazione tramite

interventi di *habitat restoration*, prevalentemente in corrispondenza del bacino lacuale nord. Obiettivo di tali interventi sarà quello di occludere, per quanto possibile, la percezione delle strutture impiantistiche dall'ambito paesistico locale, soprattutto dalla strada del Gargatano.

### **3.3 Dissesti localizzati lungo le sponde lacuali orientali del bacino nord di Cave Podere Stanga**

Al fine di individuare eventuali problematiche geomorfologiche che possano esigere attenzioni particolari ai fini progettuali e/o interventi mitigativi, è stato eseguito un rilievo geomorfologico di dettaglio lungo le aree spondali dei due bacini di Cave Podere Stanga (lago sud e lago nord) dal quale è emerso quanto segue:

- il lago sud si presenta con sponde basse ben rinaturalizzate e in buone condizioni di stabilità, non sono quindi evidenti forme di dissesto geomorfologico che necessitano interventi mitigativi; tale condizione è senz'altro dovuta ad una maggior "maturità" dei processi di rinaturalizzazione delle sponde causate dal maggior tempo trascorso dalla cessazione dell'attività estrattiva. Le sponde sono quasi completamente rinverdite o con erbacee o con essenze arbustive ed arboree tipiche di ambienti lacustri che ben si sono adattate al livellod elle acque e hanno favorito il consolidamento naturale delle sponde.
- il lago nord, rispetto al lago sud, mostra sponde più alte e scarpate di rigiro maggiormente acclivi, è stato oggetto di attività di cava in tempi più recenti e tuttora accoglie il residuo argilloso-limoso prodotto della lavorazione e lavaggio degli inerti dell'impianto di Cave Podere Stanga. Dal rilievo eseguito sono emersi alcuni tratti spondali interessati da dissesti locali che consistono in nicchie di distacco lungo la scarpata di rigiro sud-ovest (quella di più recente creazione); i tratti in dissesto individuati (Figura 1) si estendono in maniera discontinua per porzioni che possono variare da 15-20 mt fino a 70 ml di tratto spondale, con altezze della scarpata di distacco da poche decine di cm ad un massimo di circa 2 mt. Vista la conformazione dei dissesti e la natura dei terreni interessati, si ritiene possibile un'evoluzione in ampliamento dei dissesti ed è quindi necessario intervenire con opere di mitigazione anche di ingegneria naturalistica utilizzate nella difesa spondale ma anche come consolidamento di versante (vedi descrizione al § 4.3). Nel settore est le sponde sono molto più basse e i processi vegetativi sono molto più avanzati ed hanno condotto ad una generale buona stabilità del limite lacuale. Il processo di erosione spondale una volta terminata la fase di estrazione è una conseguenza naturale delle attività condotte che hanno eliminato "l'appoggio laterale" di sostentamento della pianura alluvionale. Il processo procede naturalmente fino a che i terreni non hanno ritrovato la loro naturale stabilità. Tale stabilità può essere accelerata con opere di rivegetazione e di rinaturalizzazione guidata delle sponde. Dove infatti tale attività è stata ben condotta si denota una rinnovata stabilità geomorfologica.



**Figura 29. Bacino lacuale nord di Cave Podere Stanga e documentazione fotografica dissesti spondali rilevati**



- Tratti spondali interessati da dissesto
- △ Scatti fotografici

**FOTO 1**



**FOTO 2**



**FOTO 3**



Complessivamente si può comunque affermare che i processi in atto e la condizione geomorfologica generale non rappresentano un ostacolo alla realizzazione dell'impianto flottante. Devono solamente essere messe in atto le attività di mitigazione e/o consolidamento con opere di ingegneria naturalistica nei tratti che soffrono maggiormente di tali processi erosivi ed eseguire un monitoraggio costante di tutta la riva lacuale ed intervenire allorquando si manifestassero incipienti dissesti che non sono mai di eccessivo impatto. Costestualmente al monitoraggio spondale vanno sempre favoriti e governati i naturali processi di rinaturalizzazione dell'area che troverà da se il proprio equilibrio nel tempo.

### **3.4 Esigenze mitigative e compensative: individuazione delle soluzioni progettuali preliminari**

Sulla base di quanto illustrato nei precedenti §§ 3.1, 3.2 e 3.3 si è reso necessario individuare soluzioni progettuali capaci, nel contempo, di mitigare e compensare le interferenze che il progetto in valutazione potrà determinare:

- sui sistemi biotici di rilevanza connessi agli ambienti fotici individuati nella zona nord e nord-est del bacino lacuale nord;
- sull'assetto percettivo del paesaggio, con particolare riferimento agli ambiti collocati lungo la viabilità che contermina – ad ovest – il bacino lacuale nord.

Gli interventi individuati, oltre ad assolvere alle esigenze primarie sopra rappresentate, potranno svolgere numerose ulteriori esigenze di carattere secondario.

Sulla base di quanto sopra, dunque, le soluzioni progettuali sono state sviluppate ricorrendo ad un approccio NBS (Nature Based Solution; Soluzioni basate sulla natura<sup>4</sup>), consapevoli della multifunzionalità che tali interventi – se correttamente eseguiti – possono garantire, esplicitando così a pieno i propri servizi ecosistemici.

In particolare, gli interventi individuati, consisteranno in soluzioni basate sulla natura così articolate:

- interventi di *habitat restoration*:
  - realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila lungo le sponde occidentali del lago nord di Cave Podere Stanga. L'intervento, che prevede la creazione di un fragmiteto nelle porzioni spondali semiemerse e di una boscaglia igrofila a dominanza di pioppi e salici nella porzione completamente emersa, sarà preceduto da interventi di eradicazione localizzata della specie vegetale IAS *Amorpha fruticosa*, presente in nuclei monospecifici lungo la sponda lacuale nord, e seguito da interventi di controllo sul reinsediamento della stessa specie IAS;
  - realizzazione di ambienti riconducibili a prati umidi saltuariamente allagabili nella porzione nord del bacino lacuale nord tramite semina e messa a dimora di specie caratteristiche degli habitat dei 'prati umidi di erbe alte mediterranee' (cod. Corine Biotopes 37.4 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*);
  - realizzazione di una boscaglia a pioppi e salici per il ripristino delle aree di cantiere, che si affacciano sul bacino lacuale sud;
- interventi di ingegneria naturalistica: è prevista la realizzazione di interventi localizzati di ingegneria naturalistica tramite l'impiego della tecnica della *palificata viva spondale con palo frontale* in corrispondenza di n. 5 tratti della sponda lacuale nord ove sono presenti tratti in dissesto;
- realizzazione di circa 1.000 mq di isole flottanti artificiali per lo sviluppo di elofite, note in numerose esperienze internazionali come AFI – *artificial floating islands*, in aderenza ai moduli fotovoltaici flottanti del lago nord;

---

<sup>4</sup> Secondo la IUCN le NBS sono l'insieme di soluzioni alternative per conservare, gestire in modo sostenibile e preservare la funzionalità degli ecosistemi naturali e seminaturali o ristabilirla in ecosistemi alterati dall'uomo al fine di garantire che questi possano esplicitare a pieno i propri servizi ecosistemici (IUCN, 2016; Millennium Ecosystem Assessment, 2005)



- realizzazione di posatoi artificiali per avifauna tuffatrice nella porzione nord del lago nord di Cave Podere Stanga.

Gli interventi sopra elencati, più oltre dettagliati, potrebbero esplicitare le seguenti multifunzionalità:

- la ricreazione di fasce arboreo-arbustive lungo le sponde occidentali, meridionali e – in parte – orientali del bacino lacuale nord potrebbero garantire l’ottemperanza della soluzione progettuale prospettata alla prescrizione progettuale n. d) individuata – per gli impianti fotovoltaici flottanti in ambiti di cava dismessa – dalla DGR ER n. 1458/2021, per come integrata dalle DGR nn. 214 e 125 del 2023, al punto 2.2 dell’allegato A<sup>5</sup>;
- sopperire alla mancata efficacia degli interventi di riambientalizzazione effettuati dalla società esercente le attività estrattiva in ottemperanza a quanto previsto dalla LR ER n. 17/1991 e smi. In ragione del fatto che i bacini interessati dal progetto derivano da pregresse attività di coltivazione mineraria, entrambi i bacini sono stati interessati – nel passato – da interventi di ripristino ambientale perimetrali, in ottemperanza a quanto previsto dai diversi progetti di ripristino ambientale consecutivi alle attività estrattive (ai sensi della LR Emilia Romagna n. 17/1991 e smi). Nel bacino sud gli interventi si sono svolti – a più riprese – tra il 2010 e il 2018 e presentano una ottimale maturità; nel bacino nord gli interventi di ripristino ambientale, di recente realizzazione (2019), hanno avuto esito negativo. A tal proposito è necessario segnalare che, all’occorrenza, la soluzione proposta potrà, nel caso, adeguarsi ed integrare eventuali ulteriori proposte progettuali avanzate dall’esercente dell’attività estrattiva nella finalità di ricreare una fascia arboreo-arbustiva per come illustrata più oltre;
- i proposti interventi di eradicazione localizzata delle specie vegetali alloctone (IAS) presenti nelle sponde lacuali del bacino nord, unitamente agli interventi di cui al punto precedente e a quelli, previsti, di controllo dell’eventuale reinsediamento delle suddetta specie invasive, potrebbero garantire l’ottemperanza alle disposizioni individuate dal Reg. (UE) n. 1143/2014 e dal DLgs n. 230/2017;
- preservare gli ambienti e gli habitat di specie di valore, biotico, naturalistico e paesistico, presenti nella porzione nord del bacino lacuale nord, garantendo una efficace mitigazione al presunto fenomeno della collisione tra la fauna in volo e le strutture flottanti poste su lago;
- mitigare la percezione dell’impianto dai recettori presenti a contorno del sito (in prevalenza: viabilità di scorrimento Strada Gargatano);
- fornire un effetto *starter* per la diffusione di ambienti perilacuali caratteristici (boschi di pioppi e salici, zone fotiche), anche per una individuazione iconografica del paesaggio lacuale;
- fornire supporto alla vita dell’avifauna acquatica caratteristica degli ambienti di riferimento.

---

<sup>5</sup> “prevedere la realizzazione di siepi perimetrali di larghezza uguale – o superiore – a 5 metri da localizzarsi all’esterno dell’eventuale fascia di elofite poste a perimetro del bacino”

## 4. INTERVENTI MITIGATIVI E COMPENSATIVI

### 4.1 Riferimenti grafici

Al fine di garantire una lettura omogenea degli interventi mitigativi e compensativi di seguito descritti nel dettaglio si segnala che gli stessi si completano con gli elaborati grafici “Planimetria delle opere di mitigazione e compensazione dell’area d’impianto”, cod. el.INT.SIA.T.04.a, e “Particolari progettuali delle opere di mitigazione e compensazione dell’area impianto”, cod. el. INT.SIA.T.05.a, ai quali si rimanda.

### 4.2 Interventi di *habitat restoration* previsti

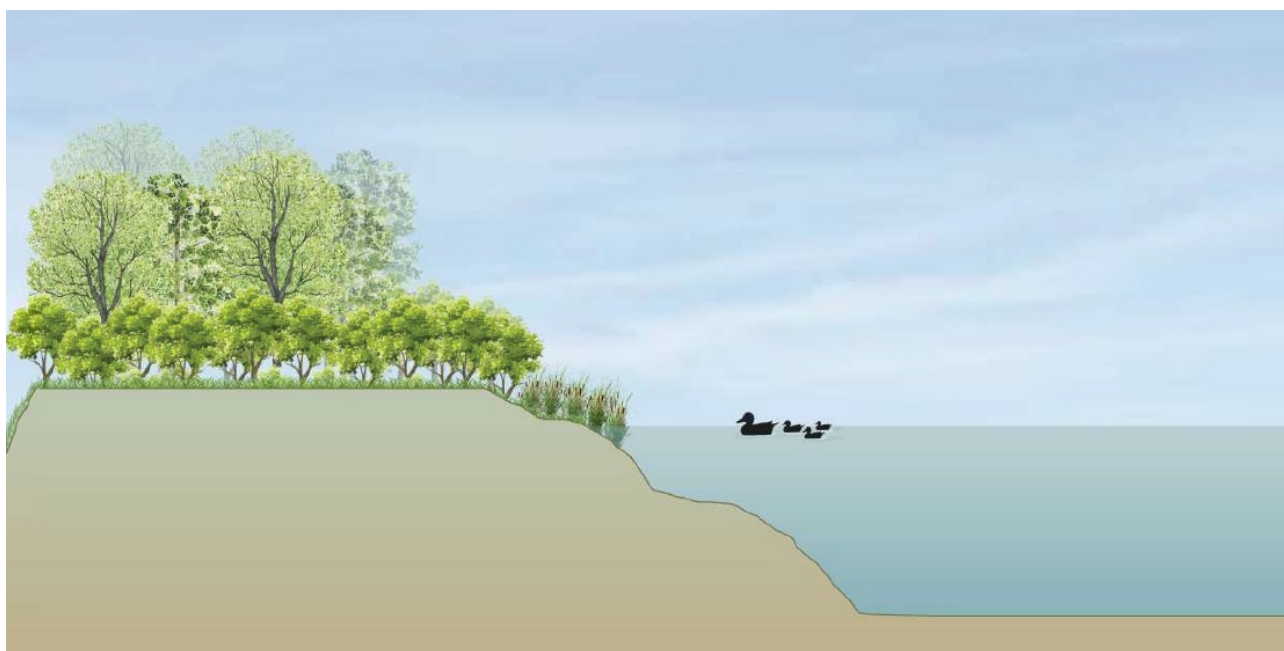
#### 4.2.1 Realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila

Al fine di garantire la ricomposizione ambientale e paesaggistica delle sponde occidentali del lago nord di Cave Podere Stanga interessato dal progetto in valutazione si prevede la creazione di una fascia vegetata costituita da due tipologie d’impianto:

- parte semiemersa a prevalenza di cannuccia di palude (*Phragmites australis*) con presenza di carice maggiore (*Carex pendula*), Carica ramata (*Carex cuprina*), giunco comune (*Juncus effusus*) e mazzasorda (*Typha angustifolia*);
- boscaglia igrofila completamente emersa a prevalenza di pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*) per quanto riguarda il piano arboreo e salice bianco (*Salix alba*) per quanto attiene il piano arbustivo.

Come già anticipato nel precedente § 3.4, l’associazione delle tipologie d’impianto sopra indicate sarà localmente modificata in corrispondenza delle aree spondali ove sono stati accertati dissesti: in tali tratti, al fine di garantire il ripristino del dissesto spondale, si manterrà la realizzazione della boscaglia igrofila mentre il tipologico del canneto a prevalenza di cannuccia di palude sarà sostituito da interventi di ingegneria naturalistica tramite la realizzazione di palificata viva spondale, secondo le specifiche meglio trattate nel seguente § 4.3.

**Figura 30. Sezione tipo della fascia vegetata spondale**



Di seguito si riporta la composizione vegetazionale della fascia vegetata spondale, suddivisa in parte semiemmersa e parte emersa, con indicazione delle quantità di messa a dimora e della tipologia di materiale vivaistico da impiegare.

**Tabella 3. Specie, materiale vivaistico e densità d'impianto della fascia spondale semiemmersa (fragmiteto)**

Nome scientifico	Nome comune	Contenitore/sviluppo	Densità (piante/2 mq)
<i>Phragmites australis</i>	Cannuccia di palude	rizoma	2
<i>Carex pendula</i>	Carice maggiore	rizoma	1
<i>Carex cuprina</i>	Carice ramata	rizoma	1
<i>Juncus effusus</i>	Giunco comune	rizoma	1
<i>Typha angustifolia</i>	Mazzasorda	rizoma	1

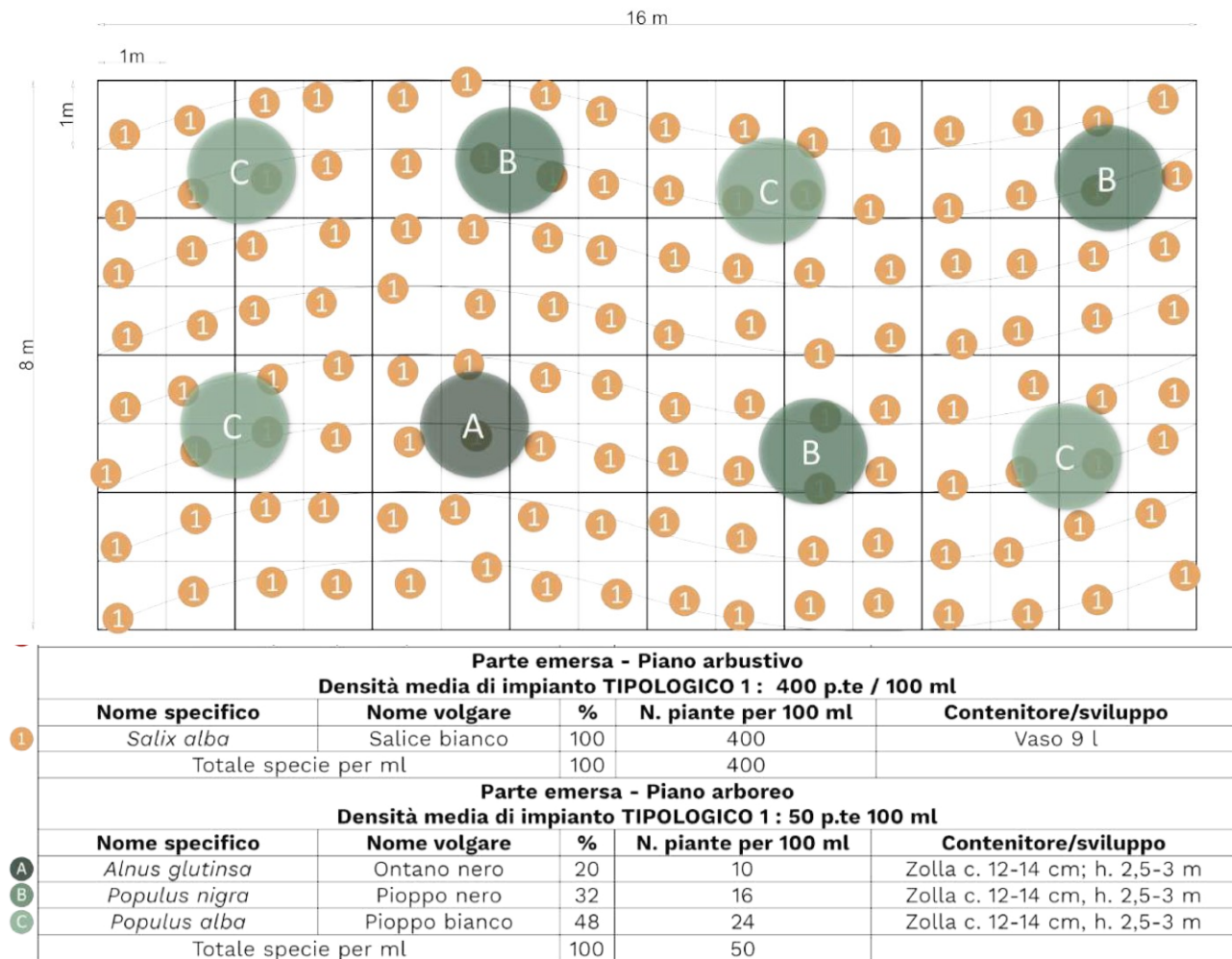
**Tabella 4. Specie, materiale vivaistico e densità d'impianto della fascia spondale emersa (bosaglia a pioppi e salici)**

Nome scientifico	Nome comune	Contenitore/sviluppo	Quantità (piante/100 ml)
<b>Piano arboreo</b>			
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano comune	Zolla c. 12-14 cm, h. 2,5-3 m	10
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	Zolla c. 12-14 cm, h. 2,5-3 m	16
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	Zolla c. 12-14 cm, h. 2,5-3 m	24
<b>Piano arbustivo</b>			
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	Vaso 9 l	400

Il sesto d'impianto del fragmiteto prevede la messa a dimora, ogni 2mq di sponda, di n. 6 rizomi delle specie elofite individuate in Tabella 3.

La piantumazione delle essenze arboree ed arbustive sarà realizzata adottando un modello sinusoidale fondato sulla creazione di file con andamento curvilineo, con braccio all'asse di 1 m e periodo di 8 m. L'impianto lungo le file delle diverse specie (arboree ed arbustive) avverrà ogni 8 metri per le essenze arboree e ogni due metri per l'essenza arbustiva prevista, secondo il tipologico d'impianto rappresentato in Figura 31.

**Figura 31. Sesto d'impianto tipologico della boscaglia a pioppi e salici**



L'intera fascia presenterà una larghezza trasversale pari ad 8 metri, per l'intero sviluppo lineare della sponda occidentale del lago nord di Cave Podere Stanga pari a circa 1.000 m. In tal senso, dunque, l'intervento occuperà una superficie pari a circa 8.000 mq.

La necessità di utilizzare il sesto d'impianto sopradescritto nell'ambito delle fasce spondali nasce dall'esigenza di creare una naturalità diffusa nella fitocenosi insediata e di evitare rigidi impianti antropici che male si inserirebbero nel contesto spondale del lago di cava. Le specie messe a dimora saranno distribuite in modo randomizzato affinché non si percepisca la natura antropica del popolamento vegetale.

Considerando l'estensione dell'area interessata dalla realizzazione (lunghezza: 1.000 m; larghezza: 8 m) è previsto l'impiego di:

- n. 500 piante d'alto fusto (100 piante di ontano comune, 160 piante di pioppo nero, 240 piante di pioppo bianco);
- n. 4000 piante di salice bianco.

Le attività di piantumazione, con riferimento alle aree interessate dalla realizzazione della boscaglia a pioppi e salici, dovranno essere precedute da interventi di idrosemina di specie, più oltre illustrate, che andranno a costituire il piano erbaceo.

È necessario segnalare, con forza, che tali attività rappresentano, per differenti motivi, un tassello fondamentale dell'intero intervento di ricomposizione ambientale qui proposto. In particolare gli interventi di idrosemina più oltre illustrati svolgeranno le seguenti funzioni:

- far sì che le formazioni vegetazionali ricreate possano efficacemente svolgere la funzione di starter verso il processo di maturazione della struttura ecosistemica dell'habitat creato;
- far sì che le formazioni vegetazionali ricreate presentino un efficace contrasto allo sviluppo di specie vegetali alloctone ed invasive: nelle prime fasi di sviluppo dell'habitat, infatti, non si può escludere il re-insediamento, seppur a seguito di interventi di eradicazione localizzata (vedi § 4.5.2), della specie IAS *Amorpha fruticosa* L. – abbondante, allo stato attuale, nelle aree che saranno interessate dagli interventi di *habitat restoration* in oggetto. Parimenti, come illustrato nel seguente § 4.5.2, non è possibile escludere l'insediamento di altre specie alloctone ed invasive. La copertura al suolo che il piano erbaceo potrà rapidamente garantire potrà ridurre il rischio di insediamento di specie vegetali IAS, contenendo – fin anche annullando – la necessità di eseguire gli interventi di controllo descritti nel successivo § 4.5.2.4.

Il piano erbaceo sarà realizzato ricorrendo a specie – caratteristiche degli habitat delle boscaglie igrofile a pioppi e salici – delle quali è disponibile, in commercio, abbondanza di seme. Di seguito, in Tabella 5, si riporta dettaglio del mix sementiero da impiegarsi per le operazioni di ricostruzione del piano erbaceo dell'habitat costruito.

**Tabella 5. Mix sementiero individuato per ricostruzione del piano erbaceo dell'habitat delle boscaglie igrofile a prevalenza di pioppi e salice**

Specie	Peso 1000 semi	Percentuale di germinazione	N. semi per mq	Dose (g) per mq di inerbimento	Percentuale (p/p) mix inerbimento	N. plantule attese
<i>Galium mollugo</i>	5	77 %	80	0,4	20,00%	~ 60
<i>Humulus lupulus</i>	10	77 %	36	0,36	18,00%	~ .30
<i>Melissa officinalis</i>	3	77 %	93	0,28	14,00%	~ 70
<i>Ranunculus repens</i>	1,5	77 %	66	0,1	5,00%	~ 50
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1,2	77 %	83	0,1	5,00%	~ 65
<i>Thalictrum lucidum</i>	10	77 %	66	0,66	33,00%	~ 50
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2,5	77 %	40	0,1	5,00%	~ 30

#### **4.2.2 Realizzazione di ambienti riconducibili a prati umidi saltuariamente allagabili**

In corrispondenza dell'area emersa posta all'estremo nord del bacino lacuale settentrionale, presentante una forma pressoché triangolare, si procederà con la realizzazione di ambienti riconducibili a prati umidi saltuariamente allagabili.

Come già descritto nei precedenti §§ 3.1 e 3.2, tale porzione delle aree spondali in disponibilità si colloca a quote inferiori rispetto a quelle delle aree spondali orientali ove s'è prevista la realizzazione di una boscaglia igrofila.

Oltre a ciò, sempre riferendosi a quanto descritto nei precedenti §§ 3.1 e 3.2, tali aree sono in continuità con aree lacuali che, caratterizzate da una ridotta batimetria e da rive a morbido declivio, sono in grado di dare un importante supporto alla biodiversità, animale e vegetale, locale: nel corso delle indagini faunistiche e vegetazionali eseguite, infatti, è stato possibile osservare una compagine faunistica strutturata caratteristica di ambienti umidi che, con specifico riferimento alla compagine ornitologica, è di indubbio interesse.

Sulla base di quanto sopra, anche tenendo a riferimento le specifiche caratteristiche geomorfologiche riscontrate nell'area emersa posta all'estremo nord del bacino lacuale settentrionale, si è ritenuto di realizzare – anche a vantaggio di una diversificazione dei futuri habitat perilacuali, i quali potranno fornire un ulteriore supporto alla biodiversità locale – ambienti riconducibili a prati umidi saltuariamente allagabili.



Preme sin d'ora segnalare che l'intervento non sarà finalizzato alla creazione di un habitat stabile e climacico quanto, piuttosto, di creare un effetto *starter* per l'insediamento – in tempi rapidi – di formazioni riconducibili ai c.d. ‘prati umidi di erbe alte mediterranee’ (cod. Corine Biotopes 37.4 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*).

Tali habitat – quando rinvenuti in natura e quando presentati caratteri di significativa maturità – sono costituiti da cotiche erbose discontinue che, dominate da *Scirpoides holoschoenus*, *Molinia caerulea* e/o *Schoenus nigricans*, vedono – secondariamente – la presenza di *Agrostis stolonifera*, *Eupatorium cannabinum*, *Samolus valerandi*, *Lotus rectus*, *Mentha aquatica*, *Gratiola officinalis*, *Dittrichia viscosa*, *Paspalum* spp., *Glyceria fluitans*. Tali habitat, nelle aree che – poste a quote maggiori – tendono a presentare un ristagno idrico inferiore, sono caratterizzati, oltre che da un piano erbaceo basso, da un piano cespitoso. Tale piano vegetativo è tipicamente costituito da specie perennanti quali *Inula viscosa* (Inula vischiosa), *Cyperus longus* (Cipero maggiore) e *Juncus effusus* (Giunco comune).

Sulla base di quanto sopra e tenendo in considerazione la necessità di selezionare specie (e relative forme di propagazione vegetativa) da impiegarsi per gli interventi in oggetto effettivamente disponibili sul mercato, si è previsto il seguente impianto:

- piano erbaceo, costituito dal mix sementiero individuato nella seguente Tabella 6. Il mix sementiero è stato formulato tenendo in considerazione, da un lato, la disponibilità del seme per le diverse specie caratteristiche dell'habitat e, dall'altro, la fattibilità tecnico-economica dell'intervento, con particolare riferimento alla copertura al suolo dell'intervento e la competizione dello stesso con la banca semi del terreno (prevalentemente riconducibile – stante il carattere agricolo dell'area in cui l'intervento si inserisce – a popolamenti della sintassonomia dei *Chenopodietalia*, dei *Centaureetalia cyani* o degli *Stellarietea mediae*);
- piano cespitoso, realizzato ricorrendo all'utilizzo di piante di *Inula viscosa*, *Cyperus longus* e *Juncus effusus* di ridotto sviluppo (anche in ragione della rapidità di accrescimento che caratterizza queste specie), nella densità di 1.100 piante/ha, come di seguito evidenziato (Tabella 7).

**Tabella 6. Mix sementiero individuato per ricostruzione del piano erbaceo dell'habitat dei prati umidi**

Specie	Peso 1000 semi	Percentuale di germinazione	N. semi per mq	Dose (g) per mq di inerbimento	Percentuale (p/p) mix inerbimento	N. plantule attese
<i>Scirpoides holoschoenus</i> [ <i>Scirpus holoschoenus</i> ( <i>Holoschoenus vulgaris</i> )]	1	77 %	10	0,01	0,10%	~ 8
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,09	77 %	7777	0,7	7,00%	~ 6000
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	3	77 %	3,33	0,01	0,10%	~ 3
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>arundinacea</i>	5	77 %	6	0,03	0,30%	~ 5
<i>Briza minor</i>	1	77 %	10	0,01	0,10%	~ 8
<i>Trifolium resupinatum</i>	0,8	77 %	3062	2,45	24,50%	~ 2500
<i>Hypericum tetrapterum</i>	1	77 %	50	0,05	0,50%	~ 40
<i>Eupatorium cannabinum</i>	2	77 %	50	0,1	1,00%	~ 40
<i>Prunella vulgaris</i>	0,15	77 %	333	0,05	0,50%	~ 250
<i>Pulicaria dysenterica</i>	0,1	77 %	100	0,01	0,10%	~ 80
<i>Lotus maritimus</i> [ <i>Tetragonolobus maritimus</i> ]	12	77 %	66,66	0,8	8,00%	~ 50
<i>Succisa pratensis</i>	5	77 %	10	0,05	0,50%	~ 8
<i>Sanguisorba officinalis</i>	3	77 %	100	0,3	3,00%	~ 80

Specie	Peso 1000 semi	Percentuale di germinazione	N. semi per mq	Dose (g) per mq di inerbimento	Percentuale (p/p) mix inerbimento	N. plantule attese
<i>Serratula tinctoria</i>	5	77 %	70	0,35	3,50%	~ 50
<i>Genista tinctoria</i>	20	77 %	35	0,7	7,00%	~ 25
<i>Cirsium monspessulanum</i>	1	77 %	30	0,03	0,30%	~ 25
<i>Festuca arundinacea</i>	28	77 %	150	4,2	42,00%	~ 120
<i>Calamagrostis epigejos</i>	0,5	77 %	100	0,05	0,50%	~ 80
<i>Allium suaveolens</i>	5	77 %	20	0,1	1,00%	~ 15

**Tabella 7. Abaco delle piantumazioni per la realizzazione del piano cespitoso dell'habitat dei prati umidi**

Specie	Contenitore / Sviluppo	Quantità (piante/ha)
<i>Inula viscosa</i>	fitocella 0,5 l	440
<i>Cyperus longus</i>	vaso 3 l	440
<i>Juncus effusus</i>	vaso 9 l	220

Al fine di garantire una migliore occupazione dello spazio epigeo ed ipogeo e, contestualmente, ridurre l'artificialità di un sesto geometrico tipico degli interventi a carattere antropico, la messa a dimora della vegetazione arbustiva e cespi tosa vedrà l'adozione di un modello un modello sinusoidale fondato sulla creazione di file con andamento curvilineo, con braccio dall'asse di 1,5 m e periodo di 20 m. L'impianto lungo le file avverrà con collocazione sfalsata e, quindi, con sesto irregolare, variabile casualmente fra 1,5 e 4 m.

#### **4.2.3 Ricomposizione ambientale delle aree di cantiere operativo e logistico e dell'area cabina di consegna**

Il cantiere logistico ed operativo per la realizzazione dell'intervento lato impianto sarà ubicato in adiacenza del bacino sud, su di un'area di circa 4.200 mq compresa tra la viabilità - mediana - che garantisce che gli autocarri possano raggiungere, dalla Strada del Gargatano, l'impianto fisso di lavorazione inerti n. 41, e il bacino lacuale sud.

In quest'area è prevista l'allestimento del cantiere logistico (baracche di cantiere, WC, spogliatoi e quant'altro) e di quello operativo (ricovero mezzi d'opera, stoccaggio delle forniture in ingresso, assemblaggio moduli fotovoltaici propedeutico al varo degli stessi).

Si tratta di un'area che - nel recente passato - è stata interessata da interventi di ripristino ambientale previsti nell'ambito del piano di coltivazione del bacino sud.

In particolare, dall'esame della documentazione inerente la progettazione degli interventi di ricomposizione ambientale sviluppata nell'ambito del Progetto esecutivo di coltivazione della cava “Podere Stanga” del 2014 (escavazione autorizzata con DGC Piacenza n. 192 del 22/07/2014), emerge chiaramente come l'area in oggetto sia stata interessata - con margini di insuccesso apprezzabili - da interventi di ricomposizione ambientale effettuati tra il 2000 e il 2010.

Gli interventi di ricomposizione ambientale avevano riguardato la messa a dimora di specie arboree e arbustive con l'intento di creare un bosco misto così composto:

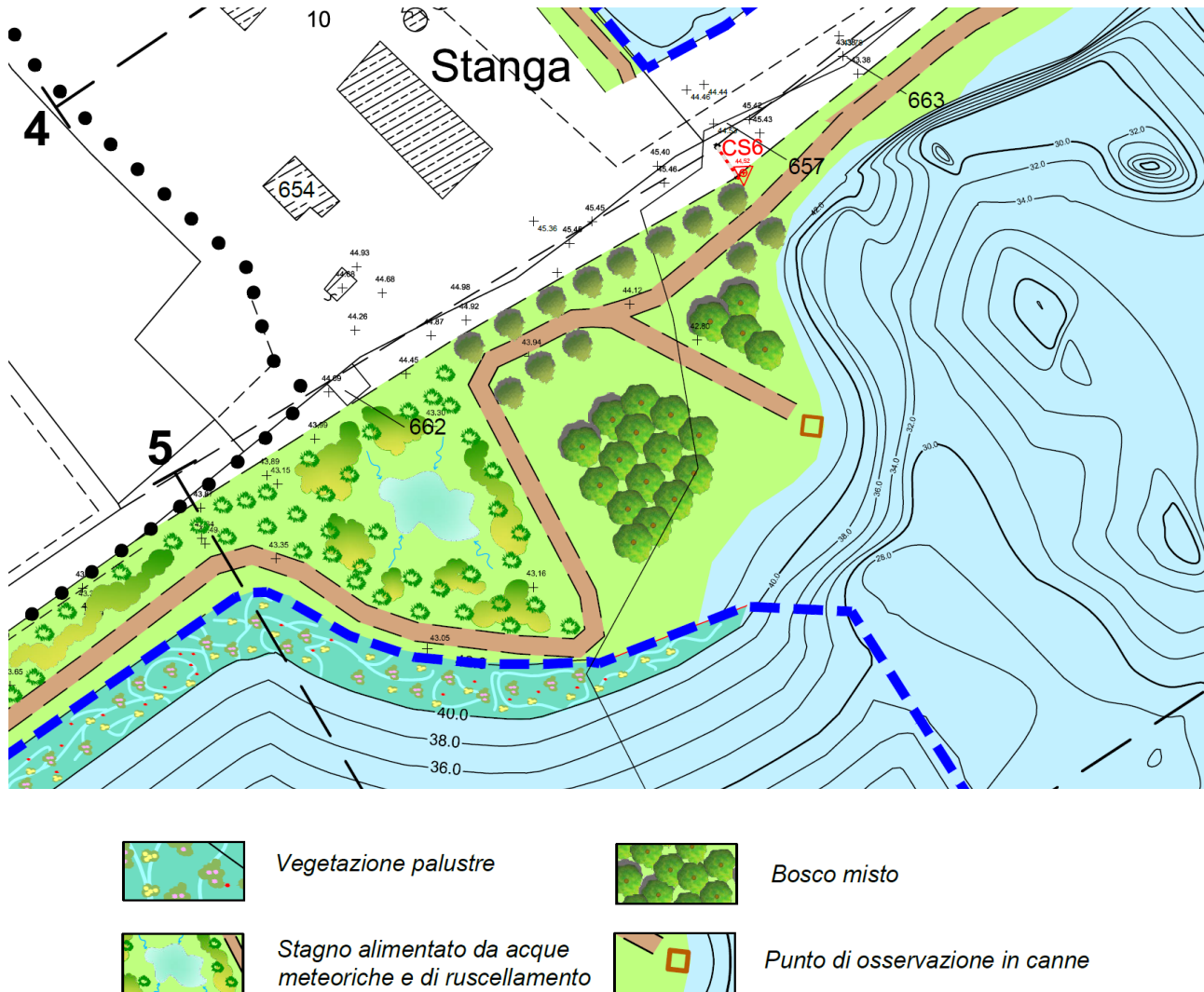
**Figura 32. Progetto di ricomposizione ambientale sviluppato in fase di coltivazione della cava “Podere Stanga” – bacino sud negli anni compresi tra il 2000 e il 2010 per l’ambito che sarà impiegato in qualità di cantiere operativo e logistico. Abachi delle specie (arboree a sx, arbustive a dx) e schemi d’impianto. Fonte: “Relazione agrovegetazionale, faunistica e di recupero naturalistico” (Dott.ssa Agr. Raffaella Fumi, marzo 2011)**

<i>Salix. Spp</i> (salici)	20%	<i>Ligustrum vulgare</i>	15%
<i>Populus alba</i> (pioppo bianco)	20%	<i>Viburnum opalus</i>	10%
<i>Alnus glutinosa</i> (ontano nero)	15%	<i>Prunus avium</i>	20%
<i>Ulmus minor</i> (olmo minore)	15%	<i>Prunus padus</i>	20%
<i>Quercus robur</i> (farnia)	20%	<i>Frangula alnus</i>	10%
Frassino ossofilo o minore ( <i>Fraxynus angustifolia</i> )	10%	<i>Cornus sanguinea</i>	15%
		<i>Rhamnus catharticus</i>	10%



Il progetto, inoltre, aveva previsto l’inserimento, nell’area, di una struttura per l’osservazione dell’avifauna – struttura che a tutt’oggi permane nell’area – oltre alla realizzazione di stagni effimeri e la creazione di zone litoranee con vegetazione degli ambiti palustri (elofite). Si veda, a tal proposito, la seguente Figura 33.

**Figura 33. Stralcio della planimetria di progetto di ricomposizione ambientale sviluppato in fase di coltivazione della cava “Podere Stanga” - bacino sud per l’area d’interesse. Fonte: “Relazione agrovegetazionale, faunistica e di recupero naturalistico” (Dott.ssa Agr. Raffaella Fumi, marzo 2011)**



Come anticipato, nel documento progettuale sopra richiamato è segnalato che, riferendosi all’area d’interesse, gli interventi di ricomposizione ambientale eseguiti avevano mostrato – già nel 2010 – un elevato livello d’insuccesso, con moria del 30% circa degli esemplari arborei ed arbustivi messi a dimora.

La visione dell’area ai giorni nostri evidenzia un netto peggioramento degli esiti degli interventi di ricomposizione ambientale già segnalati nel 2011: l’area in oggetto oggi appare dominata da un soprassuolo spiccatamente ruderale, con nuclei monospecifici di *Rubus ulmifolius* e qualche esemplare arboreo isolato e sparso derivante dagli impianti di ricomposizione ambientale eseguiti tra il 2000 e il 2011. Non v’è traccia di aree a prati umidi con stagni effimeri né, peraltro, di vegetazione palustre lungo le sponde lacuali, probabilmente a causa delle modifiche – successive al marzo 2011 – delle batimetrie lacuali che appaiono – in questo tratto – molto ripide e, quindi, inadatte all’instaurarsi di una zona spondale con vegetazione elofitica.



Di contro si osserva – in adiacenza alla sponda lacuale – la presenza di una fascia arboreo-arbustiva che, dominata da pioppi e salici, presenta uno sviluppo trasversale mai superiore a 15 m ca e l'osservatorio per l'avifauna.

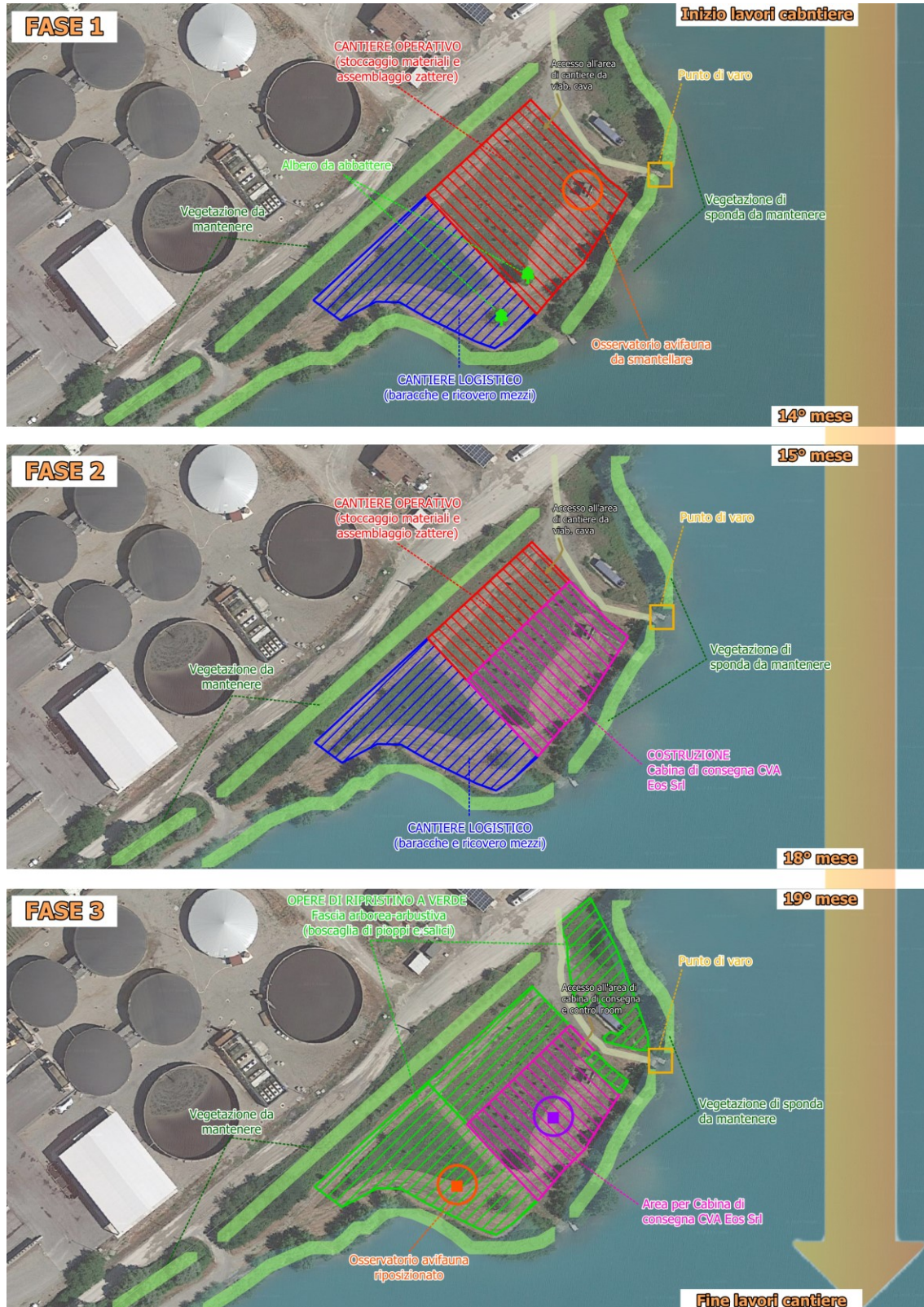
Al fine di installare le previste aree di cantiere sarà necessario procedere con l'eliminazione della vegetazione ruderale ivi insediatasi e lo smantellamento dell'osservatorio per l'avifauna qui realizzato. Si manterrà la vegetazione in siepe arboreo-arbustiva posta a tergo della strada bianca d'accesso all'impianto fisso di lavorazione inerti e quella, sempre in forma di siepe arboreo-arbustiva, posta in stretta adiacenza al bacino lacuale sud.

Le aree di cantiere logistiche e operative, nella fase finale di cantierizzazione dell'opera, saranno rimodulate al fine di garantire, nella porzione orientale di tali aree, la realizzazione della cabina utente e delle relative utilities che – come individuato nel progetto dell'opera – permarranno per tutta la vita utile dell'impianto. Infine, alla conclusione delle attività di costruzione, le aree di cantiere logistiche e operative – rimodulate per far spazio alla cabina utente – saranno smantellate definitivamente.

Tale area, a conclusione delle attività di realizzazione dell'impianto, sarà soggetta ad un intervento di ricomposizione ambientale tramite la realizzazione di opere a verde che presenteranno la duplice funzione di ripristinare gli habitat (temporaneamente) sottratti e mitigare – in termini percettivi – la presenza della cabina utente.

Quanto sopra è schematizzato nella seguente Figura 34.

**Figura 34. Schematizzazione delle diverse configurazioni assunte dall'area di cantiere durante le fasi di avanzamento e cantierizzazione dell'opera e rapporti con la sistemazione finale dell'area**



L'intervento di ricomposizione ambientale riguarderà un'area di circa 3500 dei totali 4200 mq e prevede la ricostruzione di un tipico habitat perilacuale a dominanza di pioppi e ontani sul piano arboreo e salici su quello arbustivo. All'interno delle aree interessate dai suddetti interventi di ricomposizione ambientale si andrà a ricollocare l'osservatorio per l'avifauna precedentemente smobilitato.

Le specie impiegate per l'intervento di ricomposizione ambientale, così come i sesti d'impianto, saranno i medesimi già visti nel precedente § 4.2.1: si impiegheranno piante di dimensioni apprezzabili, capaci di garantire un efficace attecchimento, da un lato, e una rapida copertura dei suoli nudi, dall'altro.

L'intervento, sulla base di quanto sopra, andrà dunque a ricreare una boscaglia igrofila a prevalenza di pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*) per quanto riguarda il piano arboreo e salice bianco (*Salix alba*) per quanto attiene il piano arbustivo, analogamente a quanto previsto per le sponde ovest ed est del bacino lacuale nord (vedi § 4.2.1).

L'abaco d'impianto previsto è illustrato nella seguente Tabella 8.

**Tabella 8. Specie, materiale vivaistico e densità d'impianto della boscaglia a pioppi e salici**

Nome scientifico	Nome comune	Contenitore/sviluppo	Quantità (piante/1000 mq)
<b>Piano arboreo</b>			
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano comune	Zolla c. 12-14 cm, h. 2,5-3 m	12
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	Zolla c. 12-14 cm, h. 2,5-3 m	20
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	Zolla c. 12-14 cm, h. 2,5-3 m	30
<b>Piano arbustivo</b>			
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	Vaso 9 l	500

La piantumazione delle essenze arboree ed arbustive sarà realizzata adottando un modello sinusoidale fondato sulla creazione di file con andamento curvilineo, con braccio all'asse di 1 m e periodo di 8 m. L'impianto lungo le file delle diverse specie (arboree ed arbustive) avverrà ogni 8 metri per le essenze arboree e ogni due metri per l'essenza arbustiva prevista, secondo il tipologico d'impianto già rappresentato in Figura 31.

La necessità di utilizzare il sesto d'impianto sopradescritto nell'ambito dell'area in oggetto nasce dall'esigenza di creare una naturalità diffusa nella fitocenosi insediata e di evitare rigidi impianti antropici che male si inserirebbero nel contesto spondale del lago di cava. Le specie messe a dimora saranno distribuite in modo randomizzato affinché non si percepisca la natura antropica del popolamento vegetale.

Considerando l'estensione dell'area interessata dalla realizzazione (3200 mq) è previsto l'impiego di:

- n. 200 piante d'alto fusto (40 piante di ontano comune, 64 piante di pioppo nero, 96 piante di pioppo bianco);
- n. 1600 piante di salice bianco.

Analogamente a quanto illustrato nel precedente § 4.2.1, anche gli interventi previsti per la ricomposizione ambientale delle aree di cantiere operativo e logistico dovranno essere preceduti dall'idrosemia di specie, più oltre illustrate, che andranno a costituire il piano erbaceo.

Anche in questo caso è necessario segnalare, con forza, che tali attività rappresentano, per differenti motivi, un tassello fondamentale dell'intero intervento di ricomposizione ambientale qui proposto. In particolare gli interventi di idrosemia più oltre illustrati svolgeranno le seguenti funzioni:

- far sì che le formazioni vegetazionali ricreate possano efficacemente svolgere la funzione di starter verso il processo di maturazione della struttura ecosistemica dell'habitat creato;
- far sì che le formazioni vegetazionali ricreate presentino un efficace contrasto allo sviluppo di specie vegetali alloctone ed invasive: nelle prime fasi di sviluppo dell'habitat, infatti, non si può



escludere l'insediamento – nelle aree che saranno interessate dagli interventi di *habitat restoration* in oggetto – di specie vegetali IAS. La copertura al suolo che il piano erbaceo potrà rapidamente garantire potrà ridurre il rischio di insediamento di specie vegetali IAS, contenendo – fin anche annullando – la necessità di eseguire gli interventi di controllo descritti nel successivo § 4.5.2.4.

Il piano erbaceo sarà realizzato ricorrendo alle medesime specie illustrate nella precedente Tabella 5, alla quale si rimanda per i dettagli.

#### **4.2.4 Aspetti operativi e tecnico-agronomici per la realizzazione delle opere a verde**

Il presente capitolo contiene le norme tecnico – operative per la realizzazione delle opere a verde sopradescritte a mitigazione dell'impianto e dei relativi impianti tecnologici secondo le finalità ed i criteri di progetto sopra illustrati al fine di garantire un'elevata percentuale di attecchimento ed il corretto sviluppo vegetativo dell'impianto al termine dei lavori.

##### **4.2.4.1 Lavorazioni preliminari**

###### Area interessate dalla realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva igrofila a prevalenza di pioppi e salici

Nelle aree che saranno interessate dalla realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva igrofila (vedi § 4.2.1) sarà necessario procedere, preliminarmente all'esecuzione degli interventi di idrosemina del piano erbaceo, con l'esecuzione di lavorazioni preliminari funzionali, nel contempo, ad interrare la banca semi superficiali del terreno agricolo e a restituire un suolo nudo.

In tal senso sarà necessario procedere con una prima operazione di aratura a media profondità (30 cm) e, successivamente, all'esecuzione di interventi di erpicatura leggera i quali interreranno la vegetazione naturalmente insediatasi nel periodo transitorio tra le due operazioni e determineranno un'operazione di amminutamento delle particelle del terreno.

Parallelamente a quanto sopra, come meglio descritto nel successivo § 4.5.2, si dovrà procedere – nella porzione dell'area d'intervento a ridosso dell'interfaccia suolo / acque lacustri (dove oggi è presente un popolamento monospecifico a *Amorpha fruticosa*, specie vegetale alloctona ed invasiva) – con gli interventi di eradicazione localizzata illustrati nel § 4.5.2.

###### Area interessata dalla realizzazione di prati umidi saltuariamente allagabili

Nelle aree che saranno interessate dalla realizzazione di prati umidi saltuariamente allagabili (vedi § 4.2.2) sarà necessario procedere, preliminarmente all'esecuzione degli interventi di idrosemina del piano erbaceo, con l'esecuzione di lavorazioni preliminari funzionali, nel contempo, ad interrare la banca semi superficiali del terreno agricolo e a restituire un suolo nudo.

In tal senso sarà necessario procedere con una prima operazione di aratura a media profondità (30 cm) e, successivamente, all'esecuzione di interventi di erpicatura leggera i quali interreranno la vegetazione naturalmente insediatasi nel periodo transitorio tra le due operazioni e determineranno un'operazione di amminutamento delle particelle del terreno.

##### **4.2.4.2 Tracciamento o picchettamento**

A seguito dell'esecuzione delle lavorazioni preliminari sopra descritte, si dovrà procedere con l'esecuzione delle operazioni di tracciamento e picchettamento delle file secondo gli abachi d'impianto descritte – per i due tipologie di intervento (vedi § 4.2.1 per gli interventi funzionali alla realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva igrofila, § 4.2.2 per quelli di prati umidi saltuariamente allagabili e § 4.2.3 per la ricomposizione delle aree di cantiere operativo e logistico) – illustrati al fine di garantire interassi e distanze corrette in fase di messa a dimora della vegetazione dei piani cespitosi, arbustivi ed arborei.

#### 4.2.4.3 Qualità del materiale vegetale e modalità di approvvigionamento

##### Provenienza del materiale vivaistico

Poiché gli interventi in oggetto, come descritto, sono finalizzati a creare habitat che, seppur non climacici, possano individuare un efficace effetto starter per l'affrancamento di habitat di ambiente umido stabili ed evoluti sarà necessario – al fine di conseguire un buon risultato sia intermini di attecchimento che di buona riuscita dell'impianto – utilizzare materiale vegetale di propagazione proveniente da piante madri della Zona Climatica di Tolleranza (altrimenti note come Winter Hardiness Zones) 9a<sup>6</sup>, ossia quella caratteristica dell'area oggetto di intervento.

Laddove disponibili sarà da preferirsi materiale vegetale di propagazione proveniente da ecotipi locali ossia proveniente da materiale di propagazione di base raccolto in un ambito analogo, soprattutto in termini pedoclimatici ed ecologici, a quello dell'area oggetto di ripristino.

L'importanza dell'impiego di materiali di propagazione selezionati o controllati, è dovuta al fatto che essi generano popolamenti con un elevato grado di efficienza bio-ecologica, resistenti alle avversità biotiche e capaci di utilizzare, per la loro adattabilità, anche aree con sfavorevoli condizioni stagionali (freddo, siccità, ecc.).

##### Caratteristiche del materiale vegetale

Relativamente al mix sementiero da impiegarsi per la realizzazione del piano erbaceo in entrambe le tipologie di intervento sarà necessario verificare l'utilizzo di seme avente le seguenti caratteristiche minime:

- vernalizzazione (dove necessaria): già eseguita al momento della vendita;
- purezza specifica: > 98 % (valore che deve essere rispettato da ciascuna essenza impiegata nel mix sementiero);
- germinabilità: > 77 % (valore che deve essere rispettato da ciascuna essenza impiegata nel mix sementiero).

Per quanto riguarda il piano arboreo ed arbustivo dei tipologici previsti per la realizzazione di una boscaglia igrofila a pioppi e salici, si segnala quanto segue:

- le piantine di *Salix alba* dovranno essere fornite in vasi della capacità di 9 l;
- le piante di *Populus* sp. e *Alnus glutinosa* dovranno essere fornite in zolla, con circonferenza del fusto a petto d'uomo pari a 12-14 cm e altezza dell'esemplare compresa tra 2,5 e 3 m.

Sempre riferendosi ai tipologici inerenti la ricostruzione di una boscaglia igrofila a prevalenza di pioppi e salici si segnala che la parte perilacuale del tipologico – riconducibile ad un canneto a prevalenza di fragmite – dovrà essere realizzata impiegando rizomi delle specie individuate freschi, turgidi ed in stasi vegetativa, con un numero adeguato (almeno 2/3) gemme sane.

Per quanto riguarda il piano cespitoso del tipologico dei prati umidi si segnala quanto segue:

- le piantine di *Inula viscosa* dovranno essere allevate in fitocella, di età pari a 1 anno, con altezza compresa tra 0,2 e 0,5 metri;
- le piante di *Cyperus longus* e a quelle di *Juncus effusus*, queste dovranno essere allevate, rispettivamente, in vaso da 3 e 9 l, di età pari a 1 anno o più e con altezza compresa tra 0,4 e 0,7 m.

---

<sup>6</sup> l'indicatore più comunemente impiegato dalla comunità scientifica internazionale per parametrizzare l'influenza del clima sullo sviluppo, la crescita e la sopravvivenza delle piante è il *Plant Winter Hardiness Zone* (di seguito PHZ), introdotto dal Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA) per la prima volta nel 1960 e successivamente (1965, 1990 e 2012) più volte corretto e modificato. Semplificando estremamente, la zonazione proposta dall'USDA consiste nella mappatura – su grande scala – delle aree caratterizzate dalle medesime temperature minime medie annuali, raggruppate per intervalli di 5,6°C. Rispetto a tale zonazione la gran parte degli autori sono concordi nell'individuare la zona 9a come quella relativa all'Italia centro-settentrionale, con esclusione delle zone appenniniche

In termini generali, le piante la cui fornitura è prevista in vaso o in zolla dovranno presentare un substrato di coltura con una buona base nutritiva, bassa salinità, porosità adeguata alla capacità di ritenuta idrica. A tal fine, dovrà essere formato da torba, sabbia, argilla, substrati inerti (es: pomice, vermiculite, ecc.), miscelati nella giusta proporzione in modo tale da garantire il corretto sviluppo delle radici e non permettere lo sfaldamento del pane di terra una volta eliminato il contenitore plastico in fase di messa a dimora dell'esemplare. Le piante dovranno inoltre rispettare buone norme di qualità morfologica, tra cui:

- piante ben equilibrate, con portamento corretto, gemme apicali in buono stato, apparato radicale ben conformato ed abbastanza profondo da garantire un attecchimento ottimale, sano, senza ammuffimenti e tagli irregolari, ricco di radici secondarie e capillari;
- piante che presentano buon vigore e capacità di ripresa immediata post trapianto;

Sono da escludere piante che presentino:

- ferite non cicatrizzate;
- parziale o totale disseccamento;
- apparato fogliare danneggiato tale da compromettere la sopravvivenza della pianta;
- apparato fogliare con sintomi di carenze e/o tracce di malattie o danni parassitari;
- colletto danneggiato;
- gravi danni causati da parassiti;
- segni di surriscaldamento, fermentazione o marcescenza derivanti da errate conservazioni;
- fusto con eccessiva curvatura;
- ramificazione assente o nettamente insufficiente;
- radici principali gravemente attorcigliate o curvate o danneggiate;
- fusto squilibrato rispetto all'apparato radicale.

#### Conservazione e trasporto

Il mix sementiero dovrà essere conservato, in attesa di utilizzo, per un periodo mai superiore alla data di validità delle caratteristiche di germinabilità certificate dal produttore. Durante questo periodo sarà necessario conservare la fornitura in ottimali condizioni climatiche a temperature comprese nel range 5÷15 °C e in condizioni di UR≤50% onde evitare il danneggiamento del materiale vegetale il quale porterebbe irrimediabilmente alla riduzione del tasso di germinabilità, con conseguente insuccesso dell'impianto.

Le piante fornite in vaso o zollate, nel presentare ottime garanzie in termini di qualità del materiale vegetale e probabilità di attecchimento all'impianto, rendono le operazioni di conservazione e trasporto degli esemplari complesso, in ragione della delicatezza dei singoli esemplari. In funzione di tali motivi il materiale vegetale in questione dovrà essere movimentato con particolare cura prestando attenzione a non danneggiare le parti aeree che, dunque, dovranno essere imballate con particolare cura minimizzando i rischi di rottura durante il trasporto. In fase di carico, particolare attenzione dev'essere posta alla sovrapposizione del materiale plastico dei vasi o delle fitocelle per non causare attriti che possono produrre ferite e lacerazioni.

Dopo l'arrivo a destinazione le piante dovranno essere liberate al più presto perché la densità di foglie e rami, specialmente a temperature alte, potrebbe provocare un danneggiamento alla parte aerea. Come più oltre illustrato, tuttavia, al fine di conseguire i migliori risultati all'impianto, la messa a dimora e quindi la movimentazione delle piante dovrà avvenire nel periodo autunnale, pertanto le piante potranno essere mantenute imballate per un periodo più lungo.



La documentazione che accompagna la merce in fase di trasporto dovrà riportare il nome botanico corretto e una descrizione completa ed accurata di ogni articolo, comprensiva della zona di provenienza delle piante madri impiegate per la propagazione.

In ragione dell'inapplicabilità specifica, il materiale vegetale non dovrà essere in regola con la normativa del passaporto delle piante ai sensi del D.Lgs. n. 214/2005.

Il solo materiale vegetale afferente ai generi *Salix* spp. e *Populus* spp. dovrà essere certificato (certificato di provenienza) secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 386/2003.

#### 4.2.4.4 Tecniche di messa a dimora

##### Piano erbaceo

Il piano erbaceo di entrambi i tipologici di intervento (vedi §§ 4.2.1 e 4.2.2) potrà essere realizzato ricorrendo all'utilizzo della tecnica dell'idrosemina semplice.

Questa sarà eseguita distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite dal miscuglio di semente (2 g/m<sup>2</sup>), acidi umici, torba, concimi minerali (NPK titolo 20-10-10) e collanti (80 g/m<sup>2</sup>).

La distribuzione della miscela eterogenea sopra indicata avverrà in due passaggi successivi, onde aumentare le rese attese nella copertura del suolo.

##### Piano arbustivo ed arboreo

Per la realizzazione dei diversi tipologici di cui ai precedenti §§ 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 si procederà, dopo aver provveduto al picchettamento delle file secondo lo schema di impianto illustrato nell'elaborato “Particolari progettuali delle opere di mitigazione e compensazione dell'area impianto”, cod. el. INT.SIA.T.05.a, come segue:

- apertura di buche 30x30 cm e 25 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. Nell'apertura delle buche mediante trivelle, si dovrà muovere il terreno lungo le pareti e sul fondo della buca per evitare “l'effetto vaso” il quale determinerebbe le condizioni ideali per uno sviluppo radicale anomalo;
- collocamento a dimora delle piantine, rimozione del contenitore plastico e suo allontanamento;
- 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.

##### Piano cespitoso

Per la realizzazione del piano cespitoso del tipologico dei prati umidi si procederà – dopo aver provveduto al picchettamento delle file secondo lo schema di impianto illustrato nell'elaborato “Particolari progettuali delle opere di mitigazione e compensazione dell'area impianto”, cod. el. INT.SIA.T.05.a – come segue:

- apertura di buche 20x20 cm e 10 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. Nell'apertura delle buche mediante trivelle, si dovrà muovere il terreno lungo le pareti e sul fondo della buca per evitare “l'effetto vaso” il quale determinerebbe le condizioni ideali per uno sviluppo radicale anomalo;
- collocamento a dimora dei rizomi;
- ricolmatura eseguita manualmente e compressione del terreno per favorire il contatto tra il terreno ed i rizomi interrati;

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

#### 4.2.4.5 Piano degli interventi

Di seguito si riporta un piano temporale degli interventi al fine di individuare le epoche più idonee per l'esecuzione dei singoli interventi.

**Tabella 9. Piano degli interventi di messa a dimora della vegetazione di nuovo impianto – opere a verde**

Descrizione	Inverno			Primavera			Estate			Autunno		
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Area interessata dalla realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva igrofila</b>												
<b>Ricomposizione ambientale delle aree di cantiere operativo e logistico</b>												
Lavorazione preliminare - aratura a media profondità (30 cm)												
Lavorazione preliminare - erpicatura pre-semine												
Idrosemina specie del piano erbaceo												
Messa a dimora specie del piano arbustivo / arboreo												
<b>Area interessata dalla realizzazione di prati umidi saltuariamente allagabili</b>												
Lavorazione preliminare - aratura a media profondità (30 cm)												
Lavorazione preliminare - erpicatura pre-semine												
Idrosemina specie del piano erbaceo												
Messa a dimora specie del piano arbustivo / cespitoso												

#### 4.2.5 Piano di gestione post-impianto

##### 4.2.5.1 Considerazioni preliminari

Nella presente sezione s'illustra il piano di cure colturali post impianto necessario a garantire la funzionalità degli interventi realizzati tenendo conto delle finalità tecniche dell'inerbimento, dell'impianto della vegetazione spondale e, nello specifico, delle fitoconsociazioni che si vogliono conseguire e mantenere.

In particolare, stanti le finalità dell'impianto descritte in precedenza, le cure colturali post impianto sono orientate a garantire la corretta formazione di fitoconsociazioni naturaliformi capaci di garantire l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'impianto fotovoltaico flottante limitandone la percepibilità dall'intorno territoriale, implementare la rete ecologica locale per il locale e creare popolamenti vegetali il più possibile *resilienti*, ossia capaci di resistere ad uno o più fattori di perturbazione ed autosostenersi.

Per tale ragione, il piano di gestione post impianto che si propone ha una durata pari a 3 anni, dopo i quali si prevede che vengano attuati soltanto interventi colturali di lungo periodo finalizzati alla corretta gestione delle formazioni vegetali insediate (i.e. diradamenti, potature, irrigazioni di soccorso, ecc.).

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 della fascia vegetata.

##### 4.2.5.2 Indici di attecchimento

Preliminarmente all'illustrazione degli indici per valutare il grado di attecchimento della vegetazione e, conseguentemente, la buona riuscita dell'impianto, preme evidenziare che la messa a dimora delle specie arboree e arbustive vede solitamente una percentuale fisiologica di mancato attecchimento con

valori normali intorno al 25 – 30%, *range* che può essere utilmente ridotto mediante la selezione di materiale vivaistico di buona qualità e l'esecuzione d'interventi di trapianto secondo le norme tecnico – operative sopra descritte.

L'*indice di attecchimento*, espresso come percentuale di radicamento del materiale di propagazione messo a dimora, 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 di sostituzione delle fallanze o, dove necessario, gli interventi colturali per migliorare l'impianto. Inoltre l'applicazione di tale indice consente di valutare la presenza e la diffusione di eventuali specie esotiche invasive allo scopo di delineare tempestivi ed efficaci interventi di gestione/contenimento.

Un indice di attecchimento (e quindi di copertura) omogeneo e continuo, infatti, è fondamentale soprattutto per garantire che all'interno dell'impianto possano succedersi le diverse fasi evolutive del popolamento in modo tale che ciascun piano di vegetazione (dominante, dominato, ecc.) abbia modo di svilupparsi correttamente contribuendo alla ricreazione dell'ecosistema desiderato.

#### 4.2.5.3 Cure colturali post-impianto

In questa sezione si ribadisce l'importanza degli interventi post impianto per un tempo non inferiore a tre anni successivi la messa a dimora della vegetazione. La tipologia e l'intensità di tali interventi dipenderà, oltre che dalla corretta applicazione delle norme tecnico-operative di cui sopra, anche dall'andamento stagionale e/o da particolari condizioni operative e di campo oltre che dalla presenza/diffusione di eventuali specie esotiche.

Premesso che l'efficacia degli interventi colturali post impianto dipende strettamente dalle necessarie attività di monitoraggio che li precedono, di seguito si riporta una sintesi degli interventi colturali da svolgere per i primi tre anni post impianto:

- sostituzione delle fallanze;
- irrigazione di soccorso;
- controllo della vegetazione infestante e, se necessario, realizzazione di interventi di contenimento o eradicazione allo scopo di un'immediata copertura del suolo nudo;
- sostituzione di pali tutori e/o ripristino legature.

#### Sostituzione delle fallanze

Tra i primi giorni di ottobre e la fine del mese di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti 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.

#### Irrigazione di soccorso

Premesso che nella zona fitoclimatica di appartenenza le specie proposte, una volta affrancate, non necessitano di irrigazione, qualora in fase di affrancamento insorgessero periodi di siccità e/o ventosità prolungata si renderà necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento nel suo complesso. Il numero di irrigazioni di soccorso sarà in funzione delle condizioni climatiche nel periodo estivo (o siccitoso) con maggior frequenza nel primo biennio e dovrà essere stabilita mediante attività di monitoraggio da parte di tecnico agronomo/forestale.

L'irrigazione di soccorso avverrà tramite autobotte.

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 che renderebbe le



giovani piantine meno tolleranti agli stress idrici e quindi più soggette a successivi fenomeni di deperimento.

Controllo della vegetazione infestante

Nelle fasi post impianto quando il materiale vegetale messo a dimora è ancora relativamente giovane e la copertura del suolo scarsa si potrebbero creare situazioni di forte competizione tra le specie che, in assenza di idonei interventi di gestione, potrebbero comportare un affrancamento delle specie esotiche (più aggressive e caratterizzate da una spiccata velocità di accrescimento e propagazione), compromettendo l'intervento stesso di rinaturalizzazione.

Poiché, come anticipato in precedenza e come illustrato – nel dettaglio – più oltre, sono previsti interventi, preliminari alla messa a dimora della nuova vegetazione d'impianto, di eradicazione localizzata dei popolamenti monospecifici di *Amorpha fruticosa* che interessano tutto il tratto delle sponde lacuali interessate dagli interventi a verde di che si tratta, si rimanda ai successivi paragrafi dedicati (in particolare: § 4.5.2.4) per una descrizione puntuale delle attività che si ritiene si rendono necessarie per il controllo della vegetazione infestante nelle aree interessate da interventi di habitat restoration.

Sintesi degli interventi di gestione post impianto

Di seguito si riporta un piano degli interventi di gestione post impianto con riferimento anche alle migliori epoche per la realizzazione degli stessi le quali, come già evidenziato, potranno subire variazioni in funzione della calendarizzazione delle attività.

**Tabella 10. Schema degli interventi di gestione post impianto**

<b>Intervento post culturale</b>	<b>Frequenza</b>	<b>Epoca</b>
Sostituzione fallanze	Se necessario a seguito di verifica annuale	Autunno
Irrigazione	Di soccorso	All'occorrenza, specialmente in periodi secchi e ventosi
Controllo infestanti	1-2 nel triennio	Primavera
Ripristino/sostituzione pali tutori e legature	Se necessario a seguito di verifica annuale	All'occorrenza
Verifica visiva/qualitativa	Annuale	Primavera/estate

**4.2.5.4 Cure colturali di lungo periodo**

Come più volte detto, il progetto nel suo complesso ha seguito criteri di *sostenibilità* anche in termini di riduzione di consumo di risorse (con particolare riferimento alla risorsa idrica) e contenimento di cure colturali essenzialmente grazie all'impiego di specie appartenenti ad ecotipi locali e di sestri di impianto naturaliformi.

Al termine del tempo di affrancamento post impianto della durata di circa tre anni in corrispondenza del quale saranno eseguite le cure colturali descritte nel precedente § 4.2.5.3, gli interventi manutentivi di lungo periodo s'intendono prevalentemente finalizzati al raggiungimento e mantenimento della configurazione ecologica più stabile capace di mitigare in termini percettivi la presenza dell'impianto fotovoltaico flottante incrementando la rete ecologica locale ed inserendo l'intervento complessivamente nel territorio di appartenenza.

Dato il carattere di *naturalità* che l'impianto dovrà raggiungere a maturità in vista del quale è stato progettato, pertanto, a partire dal terzo anno non sarà più necessaria l'esecuzione di un programma di cure colturali predefinito. Tuttavia, in funzione dell'accrescimento delle fitoconsociazioni o di eventuali fattori ambientali che possono influenzarne lo stato ecologico e fitosanitario, all'occorrenza si potranno rendere necessari i seguenti interventi colturali:

- ulteriore sostituzione di fallanze o piante deperenti nel caso in cui siano in numero tale da compromettere la funzionalità dell'intervento nel suo complesso. Tale attività dovrà essere svolta all'occorrenza in caso se ne ravvisi la necessità;
- trattamenti fitosanitari in occasione di attacchi da parte di fitopatogeni che compromettano la funzionalità dell'intervento. Tale attività dovrà essere svolta all'occorrenza in caso se ne ravvisi la necessità e comunque sotto stretto controllo di tecnico agronomo/forestale;
- diradamenti selettivi per il miglioramento qualitativo del popolamento essenzialmente per le specie arbustive allo scopo di ridurre la densità della vegetazione ed evitarne il collasso. In genere, si effettuano a cadenza annuale o comunque secondo lo sviluppo del popolamento verificato da tecnico agronomo/forestale;
- irrigazioni di soccorso in caso di appassimento della vegetazione tale da compromettere la funzionalità dell'impianto.

#### **4.3 Interventi di consolidamento delle sponde in dissesto**

Come anticipato nel precedente § 3.3, lungo le sponde lacuali occidentali del lago nord di Cave Podere Stanga sono stati accertati n. 5 dissesti locali delle sponde – di seguito illustrati in Figura 35 – che richiedono interventi di stabilizzazione.

**Figura 35. I bacini lacuali di Cave Podere Stanga e i tratti spondali ove si sono verificati locali dissesti spondali**



Si tratta, come evidenziato nella seguente immagine, di dissesti locali – presentanti uno sviluppo lineare totale pari a circa 230 m – che potranno essere stabilizzati attraverso la realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica riconducibili – nello specifico – alla *palificata viva spondale con palo verticale frontale*.



**Figura 36. Ripresa fotografica di uno dei dissesti osservati lungo la sponda occidentale del lago nord di Cave Podere Stanga**



Come già descritto nel precedente § 4.2.1, in questo tratto delle sponde lacuali è prevista – in qualità di interventi di mitigazione e compensazione, ecosistemica e paesaggistica, – la realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila (vedi § 4.2.1) la quale, nella sua zona di interfaccia sponda / acque lacuali, prevede la realizzazione di un canneto a prevalenza di fragmite.

Tale ultimo intervento, nelle aree ove è stato accertato un dissesto locale, sarà dunque sostituito dalla realizzazione degli interventi di ingegneria naturalistica di che si tratta, onde garantire la sistemazione del dissesto stesso.

La *palificata viva spondale con palo frontale* è un caratteristico intervento di ingegneria naturalistica impiegato per la sistemazione di dissesti di sponde lacuali o fluviali a ridotta velocità di flusso.

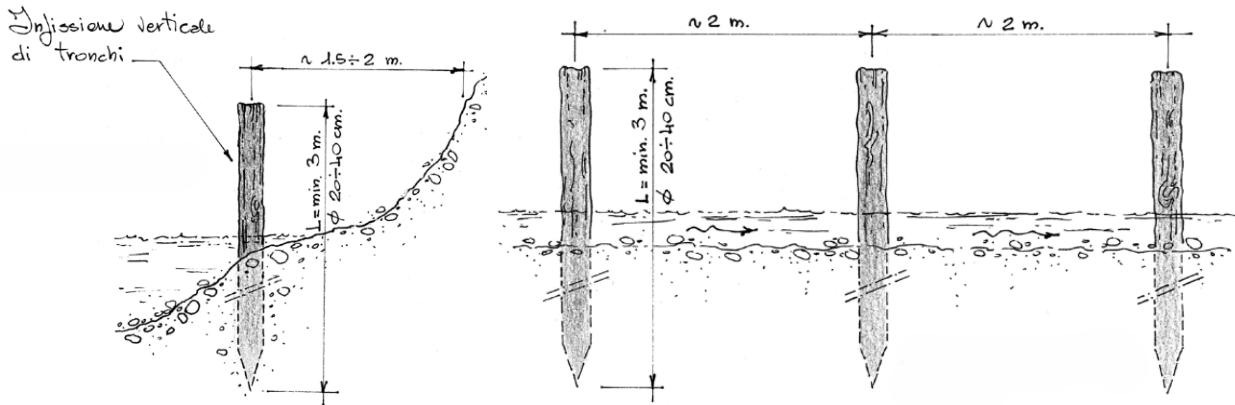
Tale intervento consiste in una struttura in tronchi disposti, in livelli sovrapposti, perpendicolarmente uno all'altro a formare una gabbia di contenimento per il materiale vegetale vivo.

Brevemente, da un punto di vista realizzativo, tale intervento prevede:

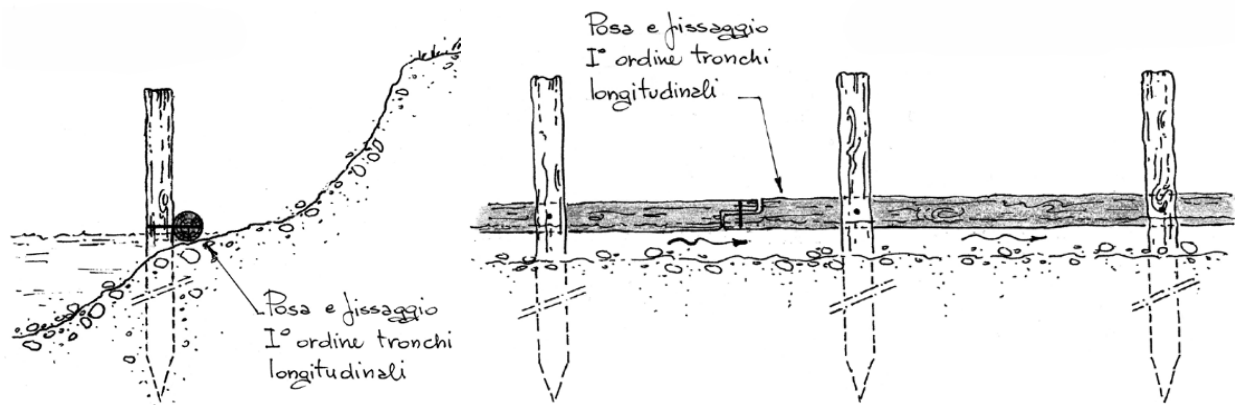
- Fase 1: dopo aver eseguito la preparazione preliminare del sito di intervento si procede con l'infissione – con passo 2 m – di tronchi in castagno di lunghezza minima pari a 3 m e diametro non inferiore a 20 cm a circa 1,5 m dalla sponda in dissesto, direttamente in acqua. Si veda Figura 37;
- Fase 2: successivamente all'esecuzione degli interventi di fase 1 si procede con la posa e il fissaggio di tronchi – del medesimo diametro e lunghezza di quelli impiegati per il palo verticale frontale – longitudinali di primo ordine. Si veda Figura 38;
- Fase 3: realizzata la posa dei tronchi longitudinali di cui alla fase 2, si procede con la posa, l'infissione nella sponda e il fissaggio di tronchi trasversali di primo ordine i quali devono presentare una lunghezza superiore alla distanza tra il tronco verticale infisso e la superficie morfologica della sponda in dissesto, ortogonalmente ad essa ed a contatto sia con i tronchi verticali infissi sia con quelli longitudinali. Si veda Figura 39;
- Fase 4: reiterazione delle fasi 2 e 3 sino al raggiungimento della testa del tronco verticale posato in fase 1;

- Fase 5: realizzazione di fascine vive in salice di diametro pari a 30 cm circa costituite da astoni e/o verghe di salice e successiva posa di esse - una di seguito all'altra ed a contatto tra loro - tra due file consecutive di tronchi longitudinali in posizione interna alla struttura. Si veda Figura 40.

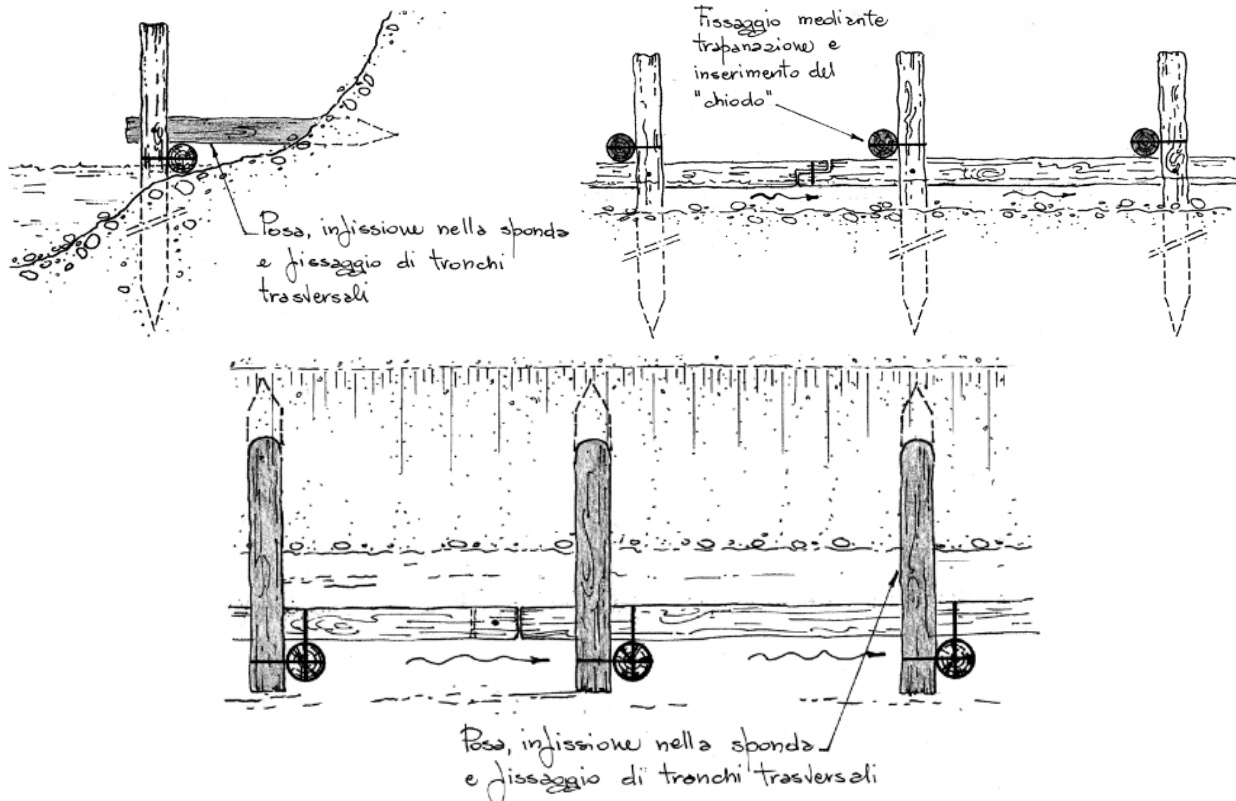
**Figura 37. Schema di realizzazione di palificata viva spondale con palo frontale - Fase 1: sezione (sx) e prospetto (dx). Fonte: Regione Lazio, AIPIN, 2000. Quaderni di cantiere del Manuale regionale dell'ingegneria naturalistica**



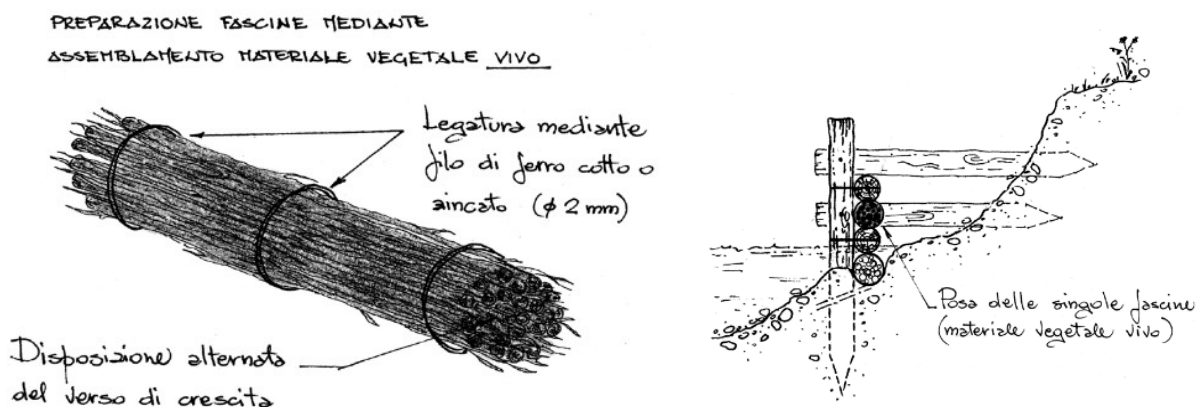
**Figura 38. Schema di realizzazione di palificata viva spondale con palo frontale - Fase 2: sezione (sx) e prospetto (dx). Fonte: Regione Lazio, AIPIN, 2000. Quaderni di cantiere del Manuale regionale dell'ingegneria naturalistica**



**Figura 39. Schema di realizzazione di palificata viva spondale con palo frontale - Fase 3: sezione (sopra, sx), prospettiva (sopra, dx) e planimetria (sotto). Fonte: Regione Lazio, AIPIN, 2000. Quaderni di cantiere del Manuale regionale dell'ingegneria naturalistica**



**Figura 40. Schema di realizzazione di palificata viva spondale con palo frontale - Fase 5: a sinistra preparazione fascine di salice; a destra inserimento delle fascine della struttura realizzata. Fonte: Regione Lazio, AIPIN, 2000. Quaderni di cantiere del Manuale regionale dell'ingegneria naturalistica**





**Figura 41. Esempio di palificata viva spondale in ambito lacuale a qualche anno dalla sua realizzazione. Fonte: Regione Lazio, AIPIN, 2000. Quaderni di cantiere del Manuale regionale dell'ingegneria naturalistica**



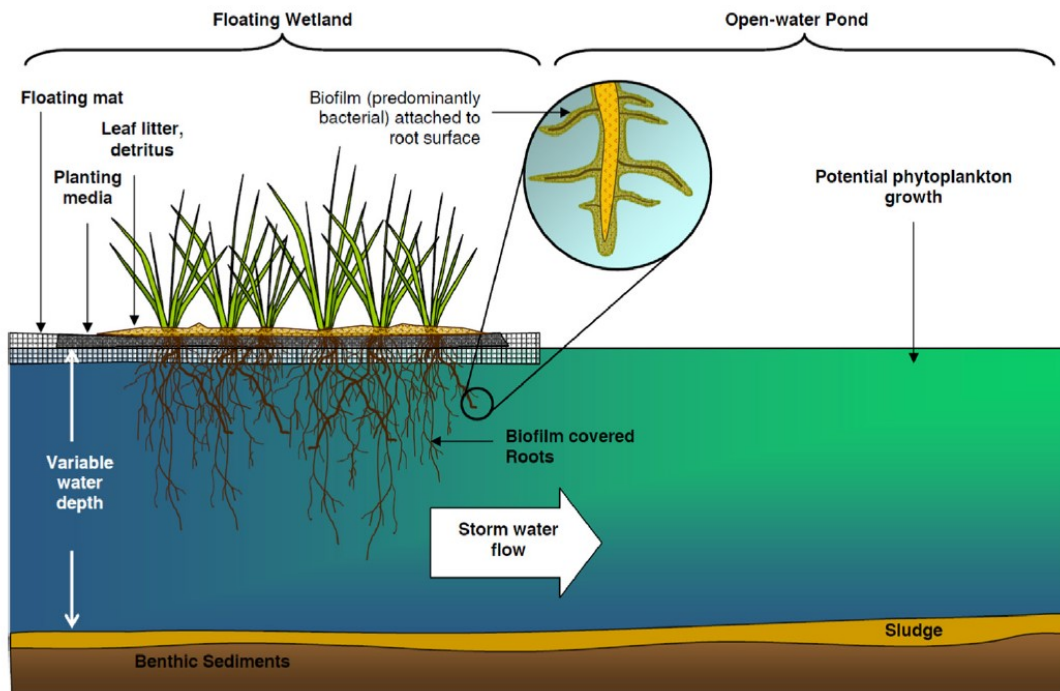
#### **4.4 Artificial floating islands**

##### **4.4.1 Considerazioni preliminari**

In aderenza ai moduli flottanti per il supporto dei moduli fotovoltaici che il presente progetto prevede nella porzione nord del lago nord di Cave Podere Stanga, come già descritto, si prevede l'installazione di isole galleggianti artificiali (AFI – *artificial floating island*) le quali potranno, nel contempo, svolgere una funzione mitigativa di tipo paesaggistico ed una compensativa da un punto di vista ecosistemico e biotico.

Le AFI sono strutture artificiali che, fluttuando sull'acqua, danno supporto meccanico allo sviluppo di specie vegetali elofite; sono progettate e realizzate, nel mondo, per vari scopi, prevalentemente riconducibili alla protezione degli ecosistemi, al miglioramento della qualità delle acque, al supporto per la biodiversità e per la fauna selvatica e alla mitigazione paesistica, garantendo così una molteplicità di servizi ecosistemici.

**Figura 42. Schematizzazione di un'isola artificiale galleggiante. Fonte: Yeh N. et al., 2015**



Le AFI prevedono, tipicamente, strutture galleggianti modulari realizzate con tubazioni o profilati in PVC o HDPE alle quali vengono collegati geosintetici, materiale organico celluloso e biostuoie a formare il substrato di supporto meccanico e crescita per specie elofite che, piantumate secondo specifici abachi di impianto, svilupperanno il proprio apparato radicale in parte sul substrato dell'isola e, in parte, all'interno delle acque del corpo idrico all'interno del quale le stesse vengono collocate.

**Figura 43. AFI realizzata nel lago di Barton Braod nel Norfolk, Inghilterra. Fonte: Francis R.A., 2009**



Tipicamente le AFI, una volta realizzate, vengono trasportate all'interno del corpo idrico di riferimento e poi zavorrate con un corpo morto di adeguate dimensioni al fondo dello stesso.

#### **4.4.2 *Il progetto per l'installazione di AFI nell'ambito dell'impianto fotovoltaico flottante di Cave Podere Stanga***

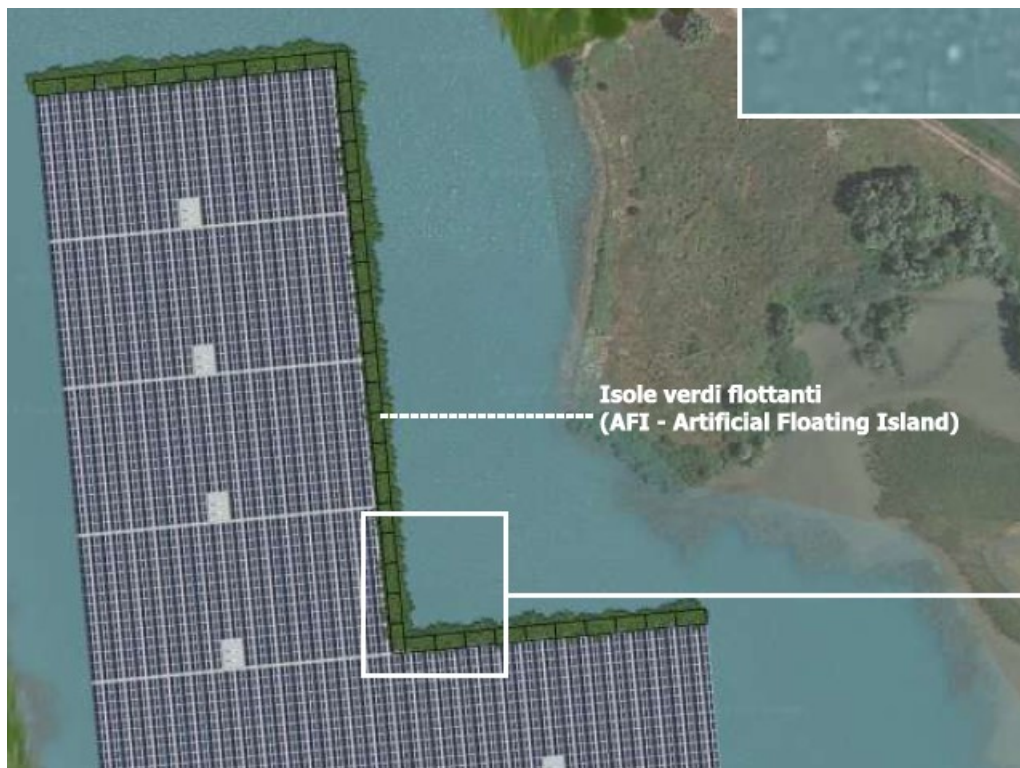
Come anticipato, con la finalità di ridurre la percepibilità dell'impianto fotovoltaico flottante da Strada del Gargatano (in particolare, dal ponte che attraversa il Canale dell'Armalunga) e, nel contempo, per fornire supporto alla vita acquatica e sommersa dell'ambito lacuale di riferimento si è prevista la realizzazione di isole artificiali galleggianti modulari da porre in aderenza alla porzione nord dei moduli flottanti del progetto impiantistico in oggetto.

A differenza di quanto comunemente eseguito per le AFI, queste non saranno zavorrate direttamente al fondo lacuale quanto, piuttosto, saranno collegate alla struttura flottante dei moduli fotovoltaici – a sua volta connessa tramite appositi sistemi di ancoraggio (vedi elaborati – grafici e testuali – appartenenti al sottocapitolo “Progetto definitivo – sistemi di ancoraggio – ANC”) al fondo lacuale – con cordame imputrescibile.

In particolare le AFI proposte andranno a coprire una superficie di 980 mq ca. e saranno localizzate come illustrato nella seguente Figura 44 e nell'elaborato “Planimetria delle opere di mitigazione e compensazione dell'area d'impianto”, cod. el. INT.SIA.T.05.a.



**Figura 44. Localizzazione delle AFI nell'ambito dell'impianto fotovoltaico flottante di Cave Podere Stanga**



Come meglio illustrato nel seguente § 4.4.3, l'intervento mitigativo e compensativo in oggetto sarà realizzato mediante il collegamento ai moduli flottanti fotovoltaici di n. 40 isole artificiali flottanti, ciascuna avente una dimensione di 7\*3,5 m. Su ciascuna AFI saranno messe a dimora le seguenti piantine radicate di specie elofite: *Phragmites australis* (cannuccia di palude), *Carex pendula* (Carice maggiore), *Carex cuprina* (Carice ramata), Mazzasorda (*Thypha angustifolia*) e *Juncus effusus* (Giunco comune), nella densità di n. 5 piante per ogni metro quadrato di superficie dell'AFI.

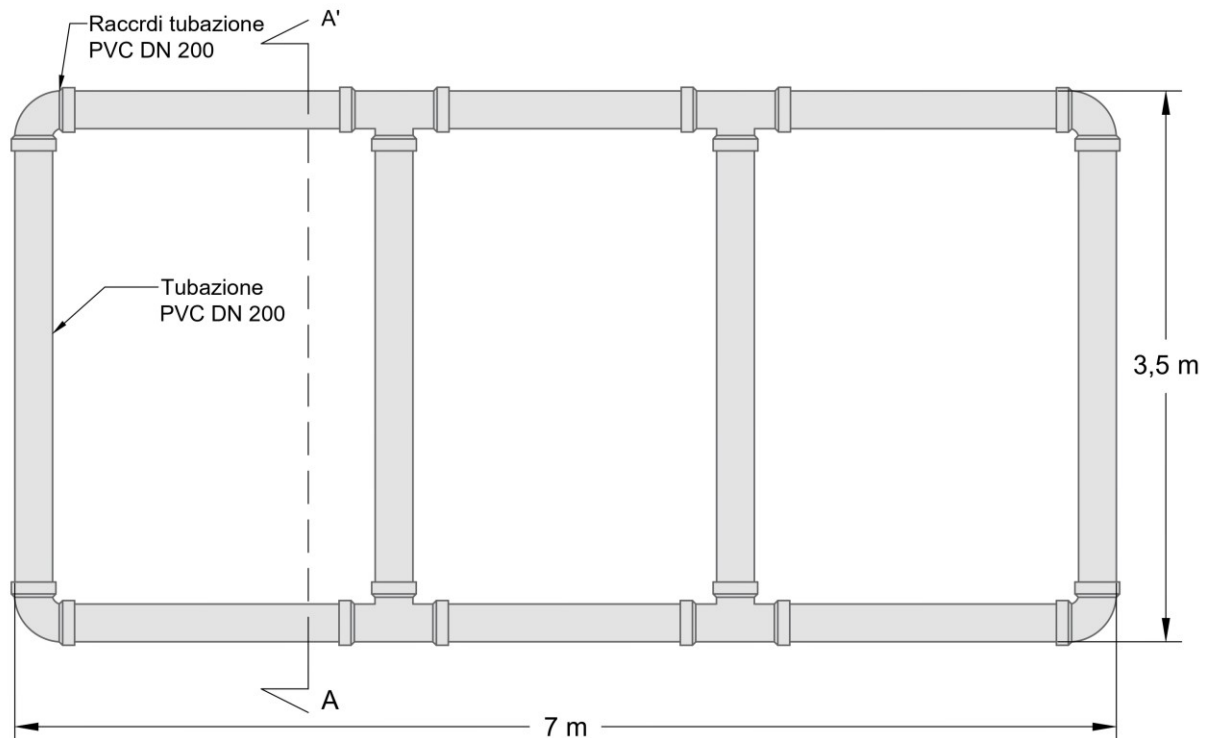
#### **4.4.3**      **Dettagli costruttivi**

Come anticipato, l'intervento sarà eseguito attraverso la realizzazione di n. 30 isole artificiali flottanti, presentanti un carattere modulare, di dimensioni pari a 7\*3,5 m.

La struttura galleggiante di ciascun modulo sarà realizzato assemblando tubazioni in PVC DN 200 mm e spessore 4 mm con raccordi a gomito. Al fine di dotare la struttura di maggiore stabilità si procederà infine con l'innesto, ortogonale rispetto al lato di maggiore dimensione del modulo e tramite l'inserimento di raccordi speciali a T, di n. 2 pezzi di tubazione in PVC DN 200 mm.

Nell'innesto dei vari pezzi di tubazioni in PVC si rende necessario l'impiego di mastici sigillanti, onde garantire l'impermeabilità dei giunti e – così – la funzione galleggiante dei moduli.

**Figura 45. Schema costruttivo della struttura flottante delle AFI**

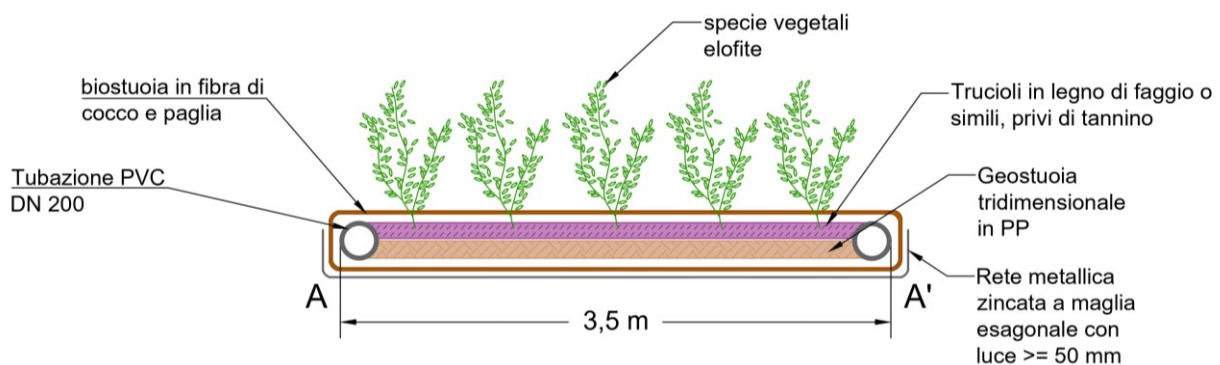


Sulla struttura flottante così realizzata si andranno ad inserire e collegare - dal basso verso l'alto - i seguenti materiali:

- rete metallica zincata a maglia esagonale avente una luce uguale, o superiore, a 50 mm;
- biostuoia in fibra di paglia e cocco tipo BIOMAC SC o similari;
- geostuoia tridimensionale in polipropilene tipo MACMAT o similari;
- trucioli in legno di faggio o similari, privi di tannino;
- biostuoia in fibra di paglia e cocco tipo BIOMAC SC o similari.

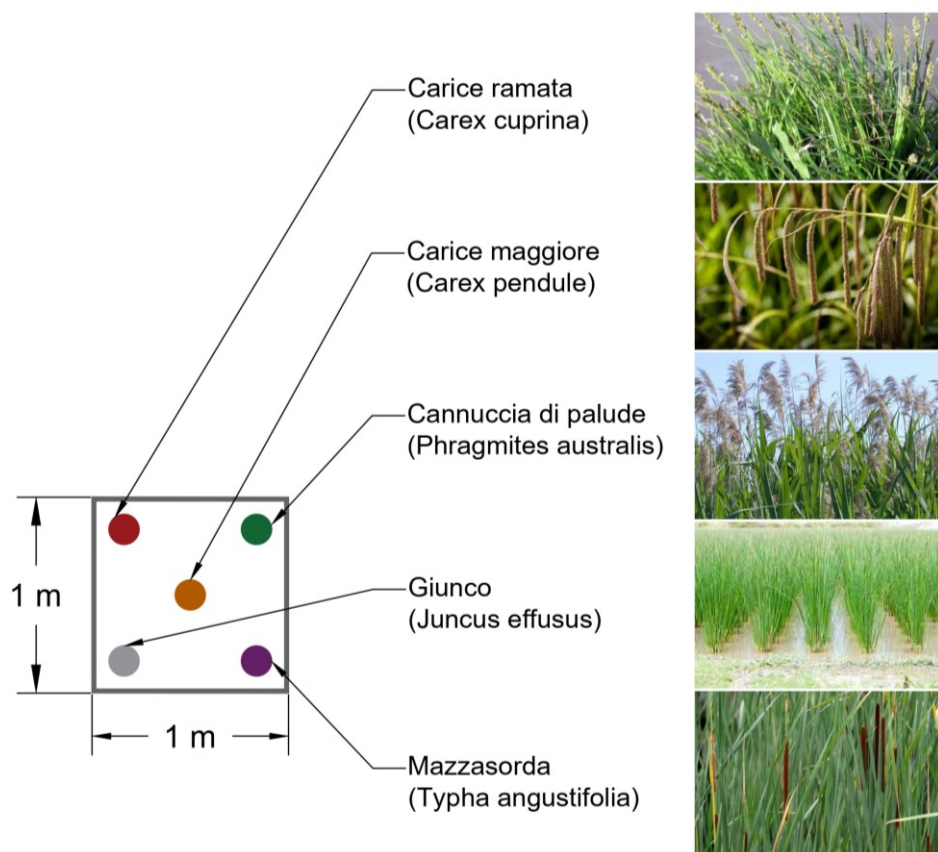
Per il collegamento dei suddetti materiali alla struttura flottante si impiegherà filo di ferro cotto o zincato di diametro pari a 1,5 mm.

**Figura 46. Sezione schematica delle AFI**



A seguito della realizzazione del modulo AFI, si potrà procedere con la messa a dimora di piantine radicate delle specie sopra richiamate nel numero di 5 piante/mq. Ciascuna pianta dovrà essere fornita in vaso 3 l (diametro 16 cm) e dovrà presentare un'altezza della pianta pari a circa 30-40 cm.

**Figura 47. Abaco d'impianto delle specie vegetali elofite sulle AFI**



In particolare si procederà, secondo l'abaco d'impianto sopra illustrato, a realizzare - in corrispondenza della biostuoia in fibra di paglia e cocco che superiormente confinerà il substrato flottante - a realizzare un taglio a croce di dimensione pari a 10 cm, all'interno del quale sarà posizionata ciascuna singola piantina, liberata del vaso con cui la stessa sarà fornita da vivaio.

Ciascun modulo AFI sarà dunque equipaggiato con n. 122 piante elofite.

#### **4.4.4 Installazione delle AFI e collegamento ai moduli fotovoltaici flottanti**

Successivamente alla realizzazione delle AFI modulari previste si procederà con il trasporto delle stesse, tramite imbarcazione a motore fuoribordo, dalle sponde di realizzazione ai moduli fotovoltaici flottanti. Il collegamento modulare di ciascuna AFI con la struttura fotovoltaica flottante e con le AFI contigue avverrà tramite cordame imputrescibile di adeguata dimensione.

La realizzazione delle AFI avverrà a terra e si dovrà svolgere durante la stagione tardo invernale / primaverile, così come il trasporto delle stesse verso l'area di collocazione finale.



## 4.5 Misure compensative secondarie

### 4.5.1 Posatoi per avifauna in ambito lacuale

Nella porzione nord del lago nord di Cave Podere Stanga, ove il progetto dell'opera in valutazione non prevede il posizionamento di moduli fotovoltaici flottanti e dove le acque presentano una batimetria moderata (entro i 3 metri di profondità), si è prevista la realizzazione di piccoli interventi funzionali a garantire posatoi artificiale per l'avifauna tuffatrice rilevata nell'area.

Tali nuovi posatoi potranno garantire la sosta di tale avifauna, la quale potrà avvantaggiarsi per la fase di predazione di piccoli pesci, anfibi ed invertebratofauna presente nel lago.

L'intervento potrà realizzarsi tramite la semplice infissione di pali di castagno, scortecciati e di adeguata lunghezza, sul fondale del lago. Questi dovranno emergere dal pelo libero dell'acqua per circa 50/60 cm e dovranno essere posizionati secondo una maglia casuale, ad una interdistanza non inferiore a 3 metri.

**Figura 48. Un esempio di posatoio artificiale per l'avifauna da realizzarsi nella porzione nord del lago nord di Cave Podere Stanga**



### 4.5.2 Interventi per l'eradicazione localizzata ed il controllo di specie vegetali alloctone ed invasive

Come anticipato nel precedente § 3.1.1, gran parte della sponda ovest del bacino lacuale settentrionale è interessata dalla presenza di popolamenti – in purezza – di Falso indaco (*Amorpha fruticosa* L.).

Lungo tale sponda, come meglio dettagliato nel precedente § 4.2.1 è prevista la realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila con il triplice intento di mitigare la percepibilità d'impianto dalla Strada del Gargatano, materializzare un effetto *starter* per la creazione di habitat di specie lacuale e perilacuale e, infine, per garantire che il progetto sia rispettoso della condizionalità n. 4 del punto 2.2 della DGR ER n. 1458/2021, per come integrata dalle DGR ER nn. 214 e 125 del 2023<sup>7</sup>.

In tale contesto, condizione necessaria per il successo degli interventi di realizzazione della fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila consiste nell'eradicazione localizzata del Falso indaco dal tratto spondale in oggetto: *Amorpha fruticosa* L. è infatti specie vegetale alloctona a spiccato comportamento invasivo, capace cioè di una elevata aggressività interspecifica. In tale situazione, numerose sono le esperienze che segnalano la mancata riuscita di interventi di riambientalizzazione – quali sono quelli

<sup>7</sup> Nel rimandare, per i dettagli, al § 4.2 dell'elaborato INT.SIA.R.01.a “Aspetti programmatici e vincolistici: regime autorizzativo ed aree idonee per impianti da FER fotovoltaica”, si segnala che la condizionalità a cui ci si riferisce è quella per la quale, nella progettazione di impianti fotovoltaici flottanti in aree di cava dismessa a destinazione finale ambientale, sia necessario “prevedere la realizzazione di siepi perimetrali di larghezza uguale – o superiore – a 5 metri da localizzarsi all'esterno dell'eventuale fascia di elofite poste a perimetro del bacino”

descritti nei precedenti §§ 4.2.1 e 4.2.2 – in assenza dell'esecuzione, preliminare agli interventi di piantumazione, di specifici interventi di eradicazione localizzata e controllo della specie alloctona ed invasiva.

Inoltre l'esecuzione di interventi di eradicazione localizzata e controllo di specie vegetali IAS risponde a specifiche indicazioni normative di carattere comunitario (Reg. (UE) n. 1143/2014) e nazionale (DLgs n. 230/2017).

Di seguito, effettuato un breve inquadramento tecnico-normativo sulle specie vegetali alloctone ed invasive e sulla specie *Amorpha fruticosa*, si va a dettagliare l'insieme degli interventi di eradicazione localizzata proposti e quelli di controllo che, se opportunamente svolti nei 3 anni successivi all'esecuzione degli interventi di impianto degli habitat ricreati, potrà garantire l'affrancamento dei nuovi habitat periculacali.

#### 4.5.2.1 Breve inquadramento sulle specie vegetali alloctone ed invasive

Si definiscono come specie esotiche tutti quei taxa la cui presenza in una data area geografica è dovuta intenzionalmente (o non intenzionalmente) alla presenza umana.

Da ormai un decennio, anche complice l'espansione naturale della comunità di alcune specie alloctone, la problematica delle invasioni biologiche vegetali costituisce una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale ed è causa di gravi danni economici e alla salute dell'uomo. La problematicità di queste invasioni biologiche è da ricondursi, prevalentemente, alla capacità di alcune delle specie alloctone vegetali di sfuggire agli ambienti protetti di prima introduzione e di introdursi all'interno degli ecosistemi.

Secondo quanto indicato nella pubblicazione “Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia” (Celesti-Grappow 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 casuali (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 (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 dal sottoinsieme delle specie alloctone e invasive, meglio note con l'acronimo inglese IAS (*Invasive Aliens Species*); queste, infatti, coniugano all'esoticità una forte aggressività ecologica, soprattutto negli ambienti ove non è esercitato un controllo diretto.

In ambito nazionale la flora vascolare alloctona consiste in 1.023 specie che crescono spontaneamente nel territorio nazionale. Esse appartengono a 544 generi, fra cui i più ricchi di specie sono *Oenothera*, *Amaranthus* e *Opuntia* e a poco meno di 140 famiglie tra cui le più rappresentate sono *Asteraceae*, *Poaceae* e *Rosaceae*. La maggior parte delle specie alloctone segnalate in Italia presenta un'origine americana (oltre 380 specie), eurasiatica (360 ca.) e africana (99 specie). Le specie neofite, ossia introdotte in Italia dopo la scoperta dell'America nel 1492, sono la gran parte (920 specie) mentre le introduzioni antiche (archoefite) sono 103.

Delle 1.023 specie alloctone una parte consistente è costituita da presenze effimere (ossia casuali) ma la parte più consistente è rappresentata dalle specie naturalizzate (524 specie) tra le quali si rinviene un numero importante (163) di specie invasive (Celesti-Grappow L., 2010).

I dati inerenti alla presenza di specie aliene del 2010 sopra riportati sono stati recentemente oggetto di una approfondita *review* (Galasso *et al.*, 2018; Galasso *et al.*, 2019, Galasso *et al.*, 2020). Secondo quanto individuato nella pubblicazione sono presenti a livello nazionale 1.608 specie vascolari alloctone.

A livello regionale, riferendosi alla recente *review* inerente la diffusione sul territorio nazionale delle specie vegetali aliene (Galasso *et al.*, 2018), le specie vegetali alloctone sono 506, delle quali 27 (vedi Tabella 11) presentano lo *status* di invasive.

**Tabella 11. Elenco delle specie alloctone aventi status INV (invasivo) nel territorio emiliano romagnolo (Fonte: elaborazione su dati Galasso et al., 2018)**

Famiglia	Nome specifico
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
Amaranthaceae	<i>Amaranthus tuberculatus</i> (Moq.) J.D.Sauer
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
Asteraceae	<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.
Fabaceae	<i>Amorpha fruticosa</i> L.
Asteraceae	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte
Asteraceae	<i>Bidens frondosa</i> L.
Poaceae	<i>Cenchrus incertus</i> M.A.Curtis
Poaceae	<i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald
Cyperaceae	<i>Cyperus erythrorhizos</i> Muhl.
Cyperaceae	<i>Cyperus microiria</i> Steud.
Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i> L.
Asteraceae	<i>Helianthus tuberosus</i> L.
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.
Cannabaceae	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.
Araceae	<i>Lemna minuta</i> Kunth
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven subsp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H.Raven
Onagraceae	<i>Oenothera stuebelii</i> Soldano
Poaceae	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i> DC.
Cucurbitaceae	<i>Sicyos angulatus</i> L.
Asteraceae	<i>Solidago gigantea</i> Aiton
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
Vitaceae	<i>Vitis ×koberi</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci
Asteraceae	<i>Xanthium italicum</i> Moretti

#### 4.5.2.2 *Amorpha fruticosa* L.

*Amorpha fruticosa* L., comunemente nota come Falso indaco, è specie vegetale neofita originariamente introdotta in Europa dall'America settentrionale a scopo ornamentale nel XVIII secolo. Successivamente, a partire dal 1724, la specie è stata coltivata in Inghilterra e in Francia anche per la realizzazione di siepi e per fini agroambientali (consolidamento del terreno). Notizie certe danno la specie come spontaneizzata in varie parti d'Europa già dal 1750 circa.

In Italia la specie è stata coltivata a partire dalla seconda metà del XVIII secolo (notizie certe segnalano la specie come presente nell'Orto botanico di Torino nel 1760); successivamente, dalla seconda metà del XIX secolo, la specie si è spontaneizzata in Lombardia e Friuli Venezia Giulia.

*Amorpha fruticosa* L. è una pianta perenne della famiglia delle *Fabaceae*. Può raggiungere un'altezza compresa tra 1,5 e 6 metri e presenta foglie composte e pennate, solitamente di colore verde scuro, con foglioline oblunghie e margini lisci. I fiori, piccoli e di colore viola-bluastrò, sono raggruppati in



infiorescenze a spiga e appaiono principalmente tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate. I frutti sono baccelli contenenti uno o due semi ciascuno.

**Figura 49. *Amorpha fruticosa* L. Fonte: IPFI**



La specie presenta una elevatissima adattabilità a diversi tipi di habitat, inclusi boschi, margini di fiumi, paludi e aree disturbate e ruderali.

La specie presenta una spiccata invasività: la recente *review* di Galasso indica la specie come alloctona ed invasiva sulla gran parte degli ambiti regionali italiani, localmente – infine – la specie è classificata come naturalizzata.

L'invasività della specie è legata a diversi fattori, con particolare riferimento alla capacità di colonizzare nuovi ambienti grazie all'elevata produzione di semi e alla presenza di spiccate capacità di propagazione agamica unite ad una elevata rusticità. Oltre a ciò, l'efficace invasività della specie è da ricondursi alla capacità della specie di comportarsi da “*transformer*”: sono infatti prodotti dall'apparato radicale della specie metaboliti allopatrici che, rilasciati nel terreno, inibiscono la germinazione della gran parte delle piante spontanee, contribuendo attivamente nella formazione di densi popolamenti monospecifici a Falso indaco ai danni degli habitat naturali e seminaturali potenziali degli ambiti nei quali *Amorpha fruticosa* si insedia.

#### 4.5.2.3 Interventi per l'eradicazione localizzata del Falso indaco

##### Panoramica sulle best practice e linee guida per l'eradicazione localizzata di specie IAS nel territorio nazionale

Nel panorama nazionale non esistono linee guida o piani d'azione unificati relativi ad un approccio codificato e standardizzato per l'esecuzione di interventi di controllo o di eradicazione localizzata di specie vegetali alloctone ed invasive diffuse in modo sistemico nel territorio nazionale.

Il vigente dispositivo normativo nazionale in materia di specie vegetali alloctone ed invasive (DLgs n. 230/2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014), derivato dal Regolamento (UE) n. 1143/2014 (Disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive), prevede (art. 22) che il MATTM (oggi MiTE), sentito il MiPAAF, il Ministero della Salute, le Regioni e le Province autonome e l'ISPRA individui specifiche misure di gestione efficaci a minimizzare gli effetti negativi sulla biodiversità, sui servizi ecosistemici collegati, sulla salute pubblica, sull'economia e sulla sanità animale e sul patrimonio zootenico, con particolare riferimento alle specie alloctone di rilevanza unionale ormai diffuse sul territorio nazionale.

Allo stato attuale, riferendosi agli obblighi sopra richiamati, il MiTE ha unicamente predisposto piani d'azione nazionale finalizzati al contrasto della diffusione di alcune delle specie alloctone di rilevanza unionale elencate dal Reg. (UE) n. 1143/2014.

Si tratta esclusivamente di piani d'azione riferiti a specie animali e, in tal senso, non esistono riferimenti univoci relativi al controllo o all'eradicazione localizzata di specie vegetali alloctone ed invasive.

Esistono tuttavia linee guida, *best-practice*, progetti pilota, pubblicazioni scientifiche predisposte in ambito regionale, locale (i.e. aree protette), accademico che definiscono un quadro, ancorché non unificato, sulle buone norme tecniche da perseguirsi nell'esecuzione di tali interventi.

Ci si riferisce, a solo titolo informativo, a:

- documentazione, *best-practice*, schede monografiche e raccolta di contributi provenienti dal mondo accademico predisposta dal Gruppo di lavoro sulle specie vegetali esotiche della Regione Piemonte, riconosciuto con D.D. (Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio della Regione Piemonte) DB0701 n. 448 del 25 maggio 2012;
- Carpanelli A., Valecic M., 2016. Specie vegetali esotiche invasive in Friuli Venezia Giulia, riconoscimento e possibili misure di contenimento – Regione autonoma Friuli Venezia Giulia 96 pp.;
- Curtaz A., Bassignana M. (a cura di), 2011. Specie esotiche invasive e dannose nei prati di montagna: caratteristiche, diffusione e metodi di lotta. Progetto di cooperazione transfrontaliera Francia-Italia NAPEA – Nouvelles approches sur les Prairies dans l'Environnement Alpin. Institut Agricole Régional, Aosta: pp. 81. ISBN 978-88-906677-6-3;
- Maltoni A., Marlotti B., Tani A., 2012. La Robinia in Toscana. La gestione dei popolamenti, l'impiego in impianti specializzati, il controllo della diffusione. Regione Toscana, Direzione Generale Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze. Area di Coordinamento Politiche per lo Sviluppo Rurale;
- Shine C., Kettunen M., Genovesi P., Essl F., Gollasch S., Rabitsch W., Scalera R., Starfinger U. and Ten Brink P., 2010. Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species. Final Report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium;
- ISPRA (coordinatore), Federparchi, Legambiente, NEMO SrL, Regione Lazio – Direzione Capitale Naturale, Parchi e Aree protette, Università degli studi di Cagliari – Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (DiSVA), TIC Media Art SrL, 2015-2020. Progetto Life ASAP (LIFE15 GIE/IT/001039)
- Regione Lombardia – Direzione generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile (coordinatore), ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste), Carabinieri Forestali, LIPU, WWF Italia Onlus, Comunità Ambiente SrL, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 2016-2023. Progetto Life Gestire 2020 (LIFE14 IPE 018GESTIRE2020 – Nature Integrated Management to 2020).

- Regione Piemonte – DGR Piemonte n. 33-5174 del 12/06/2017 “Linee guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell’ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale”

Seppur in modo non unificato, le linee guida, *best practice* e contributi dal mondo accademico sopra richiamate convergono sul fatto che il controllo e l’eradicazione delle specie vegetali alloctone ed invasive diffuse in modo sistemico nel territorio nazionale debba svolgersi ricorrendo – in modo differenziato in funzione del contesto territoriale di intervento e della natura stessa della specie oggetto di controllo – attraverso il ricorso, talora sinergico, a 3 differenti tipi (e “filosofie”) di intervento:

- interventi meccanici e/o fisici: tali tipi di interventi prevedono, in funzione delle principali caratteristiche biologiche (in particolare, modalità di riproduzione e dispersione) ed ecologiche della specie vegetale IAS da controllare e/o eradicare, differenti tecniche di azione, le quali possono (laddove, ad esempio, l’infestazione interessa piccole e circoscritte aree e la stessa è di recente materializzazione) essere efficaci anche senza l’abbinamento ad interventi di altra tipologia. Tali tipi di intervento sono sicuramente utili ed efficaci in ambiti territoriali ove le altre tipologie di intervento (con particolare riferimento agli interventi di tipo chimico) sono da evitarsi, anche in funzione di specifiche restrizioni normative (i.e. divieto di impiego di erbicidi in ambito extra-agricolo, fatte salve autorizzazioni sito-specifiche rilasciate dagli Enti competenti a valle di analisi di rischio; divieto di impiego di erbicidi entro una fascia di 10 m da corpi idrici recettori). Si segnala, a solo titolo di esempio:
  - estirpazione manuale;
  - scavo con separazione meccanica degli organi ipogei di propagazione (i.e. rizomi, tuberi) ed allontanamento degli stessi dal sito;
  - ripetuti sfalci della vegetazione (almeno n. 3 sfalci / anno), da attuarsi prima della fioritura (essenze erbacee);
  - decespugliamento della vegetazione (almeno n. 3 interventi/anno), da attuarsi prima della fioritura (essenze arbustive o arboree ma con portamento arbustivo);
  - cercinatura ad anello a livello del colletto;
  - pirodiserbo.
- interventi di tipo chimico: tale tipo di intervento, particolarmente utile ed efficace – anche senza l’abbinamento ad interventi di altra tipologia, per specie vegetali IAS caratterizzate da una moltiplicazione e diffusione prevalentemente per via gamica, prevede il ricorso ad erbicidi, genericamente ad ampio spettro, sistemici. L’utilizzo di tale tecnica di controllo e/o eradicazione deve in ogni caso – ai sensi della vigente normativa comunitaria e nazionale in materia (Dir. 2009/128/CE; DLgs 150/2012 e smi; Piano d’Azione Nazionale per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari adottato con decreto interministeriale 22 gennaio 2014) – essere oggetto di attenta valutazione, in ragione delle numerose restrizioni che i dispositivi normativi di cui sopra indicano. A solo titolo di esempio si segnala che l’impiego di prodotti erbicidi è vietato o comunque soggetto a specifiche autorizzazioni nei seguenti casi:
  - interventi in ambiti extra-agricoli o urbani;
  - interventi in prossimità di corpi idrici;
  - interventi in aree naturali protette o siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Di fondamentale importanza per la buona riuscita di interventi di contenimento / eradicazione localizzata tramite l’impiego di prodotti fitosanitari erbicidi è la scelta del metodo di applicazione. In termini generali i metodi ordinari (veicolazione del prodotto erbicida tramite acqua per irrorazione fogliare) sono da preferirsi in contesti territoriali sicuri (i.e. ambienti agricoli). In ambiti ove l’uso di tale metodo di distribuzione del prodotto è a maggior rischio (e comunque soggetto ad autorizzazione specifica, come negli ambiti extra-agricoli o urbani) si consiglia di



ricorrere ad accorgimenti che limitano il rischio di deriva<sup>8</sup> o, meglio ancora, a metodi che “annullano” i rischi di veicolazione del prodotto verso siti non bersaglio (e.g. applicazione del prodotto a pennello su superfici di taglio).

- interventi di tipo biologico [ripristino ecologico o rivegetazione (c.d. *habitat restoration*)]: tale tipo di intervento è da consigliarsi sempre in abbinamento ad interventi di tipo meccanico (o fisico) e/o di tipo chimico e può risultare particolarmente efficace poiché va nella direzione di fornire alla vegetazione potenziale della stazione ecologica ove le specie vegetali IAS si sono insediate un vantaggio temporale ed ecologico tale per cui il reinsediamento delle specie alloctone è fortemente compromesso. Riferendosi ad ambiti territoriali analoghi a quelli in oggetto è noto (Varese P., 2015. Gestione degli ecosistemi fluviali e controllo delle specie esotiche. *Informatore Botanico Italiano*, 47 (2) 315-386) che i migliori risultati nel controllo ed eradicazione localizzata di specie vegetali IAS in ambito fluviale si ottengono integrando due o più metodi di lotta nell'ambito di un arco temporale di almeno 3 anni: la combinazione di lotta meccanica e/o chimica con interventi di *habitat restoration* porta, spesso, ad un successo.

È importante segnalare che, nell'ambito dell'esecuzione di interventi di tipo meccanico, particolare importanza assume la gestione del materiale vegetale di risulta. Tendenzialmente la linea direttrice è quella di allontanare dal sito il materiale vegetale di risulta per evitare che lo stesso possa garantire alla specie vegetale IAS un vantaggio in termini di ricaccio, propagazione agamica o, talora, gamica (nel caso di vegetali che portano semi). Tale intervento deve essere comunque eseguito con particolare accortezza onde evitare che l'allontanamento del materiale vegetale possa costituire un momento di veicolazione e diffusione spaziale della specie, piuttosto che di contenimento.

#### Piano d'azione per l'eradicazione localizzata di *Amorpha fruticosa* dalle sponde dei bacini lacuali di Cave Podere Stanga

Sulla base di quanto sopra evidenziato e tenendo in considerazione le caratteristiche biologiche della specie vegetale *target* di eradicazione localizzata, si ritiene di doversi riferire ad un approccio eradicativo misto, coniugante attività di tipo meccanico (fase 1: taglio basale con contestuale allontanamento del materiale vegetale di risulta) con interventi di controllo chimico (fase 2: impiego di erbicidi sistemici).

Tali attività di controllo, più oltre dettagliate, potranno svolgere al meglio la propria funzionalità se coniugate con quelle di tipo biologico consistenti, per l'appunto, con gli interventi di *habitat restoration* illustrati nei precedenti §§ 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

Inizialmente l'eradicazione localizzata di *Amorpha fruticosa* L. dalle sponde lacuali occidentali del lago nord di Cave Podere Stanga sarà eseguita ricorrendo ad interventi meccanici di taglio basale. L'intervento sarà eseguito da operatore a terra ricorrendo a decespugliatore portato o, laddove si dovessero rinvenire individui di accrescimento significativo (diametro del fusto a 1,3 m da piano campagna maggiore, o uguale, a 7 cm), motosega. Il taglio basale (ad una altezza dal piano campagna non superiore a 10 cm) dovrà essere eseguito ponendo particolare attenzione al fatto che lo stesso sia netto e, al fine di minimizzare la diffusione antropica della specie, che la frantumazione del materiale vegetale epigeo sia ridotta ai minimi termini. Il materiale vegetale di risulta dalle operazioni di taglio basale non dovrà in alcun modo essere mantenuto in loco né, peraltro, ridotto di pezzatura per facilitare le operazioni di trasporto off site (cippatura). Il materiale vegetale di risulta dovrà essere caricato su debito automezzo ed allontanato dalle aree di intervento contestualmente al taglio. Il materiale vegetale di risulta potrà essere conferito ad impianti di valorizzazione energetica o, subordinatamente, ad impianti di compostaggio industriale che possano garantire l'inertizzazione del materiale conferito (vedi, per dettagli circa il trasporto e la gestione dei rifiuti, il successivo § 4.5.2.5).

<sup>8</sup> Con il termine “deriva” si intende il movimento del fitofarmaco nell'atmosfera dell'area trattata verso qualsivoglia sito non bersaglio nel momento in cui viene operata la distribuzione (ISO 22866:2005).

Eseguite le attività di taglio basale sopra descritte, si procederà con l'esecuzione di interventi di tipo chimico. In particolare, al fine di garantire che gli esemplari sottoposti a taglio basale non ricaccino con vigore – vanificando così l'effetto dell'intervento stesso – sarà necessario procedere con l'esecuzione di interventi con erbicidi sistemici i quali potranno garantire la devitalizzazione delle piante alloctone ed invasive soggette a taglio basale. In particolare si prevede di impiegare erbicidi a base del principio attivo glifosate, distribuito tramite pennellatura sulle superfici di taglio basale. Si rammenta che l'impiego di prodotti fitofarmaci ad azione erbicida in aree extra-agricole e a contatto con acque interne potrà essere eseguito solo a seguito dell'acquisizione di debito atto autorizzativo precedente all'avvio dei lavori, secondo le modalità e le procedure dettagliate nel successivo § 4.5.2.5.

#### 4.5.2.4 Strategie per il controllo del Falso indaco nelle aree interessate da *habitat restoration* Considerazioni preliminari

Al fine di garantire che l'eradicazione localizzata del Falso indaco dalle sponde lacuali occidentali del lago nord di Cave Podere Stanga, eseguita secondo le procedure descritte nel precedente § 4.5.2.3, avvenga con successo, sarà necessario eseguire – a seguito dell'esecuzione degli interventi di *habitat restoration* descritti nei precedenti §§ 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 – uno specifico monitoraggio per i primi tre anni successivi all'esecuzione delle operazioni di impianto, più oltre dettagliati.

La finalità dei monitoraggi di seguito dettagliati consiste dunque nell'osservare e contrastare, nelle prime e delicate fasi successive all'esecuzione dei previsti interventi di *habitat restoration*, il reinsediamento della specie Falso indaco lungo le sponde lacuali o l'insediamento di altre specie vegetali alloctone ed invasive: la diffusione di specie vegetali IAS nelle aree interessate da *habitat restoration* potrebbe infatti determinare l'insuccesso di tali interventi.

Finalità di tali monitoraggi non consisterà univocamente nel tracciare la diffusione delle specie vegetali alloctone ed invasive nelle aree interessate da interventi di *habitat restoration*: il monitoraggio dovrà fornire la base conoscitiva dinamica atta a gestire eventuali criticità connesse alla diffusione delle specie IAS e, se del caso, programmare, progettare e mettere in atto le più opportune misure correttive al raggiungimento di soglie di allarme o di intervento.

#### Aspetti metodologici, localizzazione e frequenza di monitoraggio

In corrispondenza delle aree interessate dagli interventi di *habitat restoration* illustrati nei precedenti §§ 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3, si procederà all'esecuzione di specifici monitoraggi post operam finalizzati a valutare l'eventuale presenza e diffusione di specie vegetali IAS.

Lungo tutta la sponda occidentale del lago nord, ove sarà creata una fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila (vedi § 4.2.1), sarà eseguito un monitoraggio lungo un transetto pari all'intera lunghezza della sponda (circa 1.000 m); di contro, all'interno dell'area ove sarà prevista la creazione di una prateria umida (vedi § 4.2.2) – in corrispondenza della porzione nord del lago nord –, si procederà ad eseguire un monitoraggio in corrispondenza di n. 4 aree di saggio (ciascuna di estensione pari a  $5*5m=25$  mq circa) a completa copertura dell'area (avente una superficie pari a circa 400 mq). Infine, analogamente a quanto previsto per le aree che saranno interessate dalla realizzazione di una prateria umida, il monitoraggio sul reinsediamento delle specie vegetali IAS nelle aree di cantiere operativo interessate da interventi di *habitat restoration* (vedi § 4.2.3) sarà effettuato in corrispondenza di n. 4 aree di saggio (ciascuna di estensione pari a  $5*5m=25$  mq circa) a completa copertura dell'area (avente una superficie pari a circa 400 mq).

Il monitoraggio sarà eseguito come evidenziato nel seguente quadro di sintesi:

**Tabella 12. Unità campionarie e frequenze di monitoraggio per i diversi habitat ricreati dal progetto di *habitat restoration* del sito**

Habitat ricreato	Unità campionaria	Frequenza di monitoraggio	
		Prima fase (1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> stagione vegetativa dall'impianto)	Seconda fase (3 <sup>a</sup> stagione vegetativa dall'impianto)
Fascia arboreo-arbustiva a fisionomia igrofila	Transetto continuo (L=1.000 m) lungo tutto lo sviluppo lineare dell'habitat ricreato	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)
Prati umidi saltuariamente allagabili	n. 4 aree di saggio di forma quadrata (l=5 m) a completa copertura dell'area d'intervento (A=400 mq)	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)
Boscaglia di pioppi e salici – ripristino area di cantiere operativo	n. 4 aree di saggio di forma quadrata (l=5 m) a completa copertura dell'area d'intervento (A=400 mq)	2 censimenti / anno (periodo tardo primaverile; periodo tardo estivo)	1 censimento / anno (periodo tardo primaverile)

Nell'ambito dei monitoraggi condotti, oltre alla rilevazione di aspetti culturali relativi al popolamento di nuovo insediamento, si dovranno condurre censimenti relativi alla presenza (e, nel caso, relativa quantificazione) di specie vegetali IAS.

All'interno di ciascuna unità campionaria si dovrà provvedere, nel dettaglio, ad annotare direttamente in campo e con esclusivo riferimento alle specie vegetali alloctone presentanti lo *status* di invasive<sup>9</sup> nel territorio regionale emiliano romagnolo (con riferimento a quanto individuato da Galasso<sup>10</sup>), la stima della copertura secondo la scala di abbondanza-dominanza sotto illustrata (scala di Braun Blanquet, modificata da Pignatti, 1982).

**Tabella 13. Scala di abbondanza-dominanza di Braun Blanquet, modificata da Pignatti**

Indice	Significato
5	Specie vegetale IAS con copertura compresa tra l'80 e il 100%
4	Specie vegetale IAS con copertura compresa tra il 60 e il 79%
3	Specie vegetale IAS con copertura compresa tra il 40 e il 59%
2	Specie vegetale IAS con copertura compresa tra il 20 e il 39%
1	Specie vegetale IAS con copertura compresa tra l'1 e il 19%
+	Specie vegetale IAS con copertura inferiore all'1%

Soglie di allarme e di intervento

Obiettivo principale dell'esecuzione del monitoraggio della diffusione del Falso indaco o di altre specie vegetali alloctone ed invasive è quello di evidenziare la dinamica diffusiva di tali specie nei contesti territoriali che, interessati dai lavori di che trattasi, possono contribuire all'ampliamento delle popolazioni di tali specie.

<sup>9</sup> “INV”

<sup>10</sup> Galasso G. Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grappo L., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2018.1441197



Affinché le azioni suddette, dettagliate nel seguito, possano mostrare l'efficacia attesa, si è reso necessario, analogamente a quanto comunemente fatto per altre componenti ambientali, stabilire soglie di allarme (o di attenzione) e di intervento, riferendosi alle classi di abbondanza-dominanza illustrate nella precedente Tabella 13.

Le soglie di allarme ed intervento sono state individuate, in questa fase, per la sola specie *Amorpha fruticosa* L., la cui presenza è oggi accertata nelle aree d'intervento. L'individuazione delle soglie di allarme o di è stata stabilita – per il Falso indaco – tenendo in considerazione, seguendo un approccio cautelativo, le seguenti principali caratteristiche della specie:

- l'aggressività della specie;
- la possibilità, per la specie, di produrre metaboliti secondari svolgenti funzione allopatrica (piante *transformer*);
- la tendenza della specie a formare vaste colonie monospecifiche;
- forte attitudine alla propagazione gamica ed agamica.

In ragione di quanto sopra, nella finalità ultima di essere in grado di gestire le criticità associate alla diffusione di tale specie nelle aree interessate dagli interventi di *habitat restoration* di che si tratta, si è ritenuto di individuare le seguenti soglie di allarme e di intervento:

- allarme: la soglia viene raggiunta allorquando il monitoraggio dovesse mostrare una abbondanza della specie *Amorpha fruticosa* L. uguale, o superiore, a "+";
- intervento: la soglia viene raggiunta allorquando il monitoraggio dovesse mostrare una abbondanza della specie *Amorpha fruticosa* L. uguale, o superiore, a "1".

#### Azioni di controllo o eradicazione localizzata da mettere in atto al raggiungimento delle soglie di allarme e di intervento

Nel presente paragrafo si individuano le azioni che potranno essere attivate al raggiungimento delle soglie di allarme o intervento definite al rinvenimento del Falso indaco. Laddove i monitoraggi previsti in fase di *post operam* dovessero rilevare la presenza di ulteriori specie vegetali IAS, sarà necessario integrare il presente documento con l'individuazione – per ciascuna delle ulteriori specie vegetali IAS rinvenute – delle più opportune soglie di attenzione ed intervento e relative azioni connesse.

È necessario chiarire che l'effettiva fattibilità operativa delle azioni dovrà comunque essere valutata *caso per caso* da personale specializzato, come meglio evidenziato nel successivo § 4.5.2.5; le azioni espresse fanno infatti riferimento a quelle più comunemente eseguite secondo la bibliografia di settore ma dovranno essere contestualizzate in modo specifico anche in funzione dell'operatività effettiva delle azioni nelle diverse aree in cui sarà necessario operare.

Al raggiungimento della soglia di allarme individuata (valore di abbondanza-dominanza pari a "+") si dovrà procedere con interventi di sradicamento manuale ed allontanamento *off site* dei residui vegetali. Tali interventi meccanici potranno garantire l'insediamento della vegetazione di nuovo impianto prevista nell'ambito degli interventi di *habitat restoration* illustrati nei precedenti §§ 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

Viceversa – qualora, nonostante gli interventi da attuarsi al raggiungimento della soglia di allarme sopra espressi, si dovesse evidenziare, in sede di monitoraggio, il raggiungimento della soglia di intervento (valore di abbondanza-dominanza pari a "1") si dovrà ricorrere a meccanismi di lotta meccanica (taglio raso della vegetazione insediatasi) seguiti da interventi di lotta chimica, secondo il medesimo approccio già illustrato nel § 4.5.2.3.

#### 4.5.2.5 Considerazioni generali per la corretta esecuzione degli interventi di eradicazione localizzata e controllo di *Amorpha fruticosa* L.

#### Professionalità necessarie per l'attuazione delle misure di eradicazione localizzata e controllo del Falso indaco

A conclusione della descrizione degli interventi che si rendono necessari per eradicare localmente e/o contenere lo sviluppo delle specie vegetali alloctone ed invasive nell'area di intervento, è necessario segnalare che:

- la direzione tecnica del cantiere da parte dell'impresa affidataria dovrà essere assunta da agrotecnico o agronomo o forestale;
- la squadra / le squadre di lavoro dovrà prevedere la presenza di personale avente i seguenti titoli/abilitazioni professionali:
  - abilitazione per l'utilizzo dei 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”;
  - abilitazione all'uso di macchine agricole ai sensi dell'art. 73, co. 5 del D.Lgs. n. 81/2008 e smi ed in osservanza a quanto previsto dalla L. 98/2013 come modificata dall'art. 8, co. 5-bis della L. 11/2015 e, più in generale, in attuazione di quanto disposto dall'accordo Stato-Regioni 22 febbraio 2012, n. 53

*Considerazioni in merito all'utilizzo di erbicidi sistemici in ambito extra-agricolo e naturale e relativi accorgimenti di impiego*

Preliminarmente all'esecuzione degli interventi di eradicazione localizzata e controllo del Falso indaco dalle sponde lacuali occidentali del lago nord di Cave Podere Stanga sarà necessario acquisire titolo autorizzativo specifico per l'impiego di prodotti erbicidi sistemici in ambito extra-agricolo.

Si rammenta che – ai sensi dell'art. 15 del DLgs n. 150/2012 e secondo quanto indicato dal “Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari” (di seguito: PAN; predisposto ai sensi dell'art. 6 del DLgs n. 150/2012 ed approvato con Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014) – l'impiego di prodotti fitosanitari in ambiti non agricoli è consentito solo a fronte del rispetto di specifiche condizioni relative, sinteticamente, a:

- impossibilità di impiego di mezzi di lotta alternativi alla lotta chimica;
- impiego esclusivo di prodotti fitosanitari registrati per l'impiego in ambiti extra-agricoli (ma non in parchi, giardini, campi sportivi e aree ricreative, cortili e aree verdi all'interno di plessi scolastici, aree gioco per bambini e aree adiacenti alle strutture sanitarie);
- sia ricorra esclusivamente a prodotti erbicidi a base del p.a. glyphosate;
- che la veicolazione del p.a. alla pianta avvenga esclusivamente mediante: a) iniezioni al tronco mediante idonee attrezzature (siringhe, flebo, ecc.); (b) pennellatura o distribuzione con microirrigatore (“spruzzetta”) sulle superfici di taglio; (c) pennellatura o distribuzione con microirrigatore (“spruzzetta”) al tronco (su piante con ritidoma non ancora lignificato);
- che il formulato impiegato sia specificatamente registrato per le modalità di veicolazione indicate nel punto precedente;
- che il formulato impiegato non riporti in etichetta – 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) – frasi di pericolo che ne escludano l'utilizzo. Nello specifico non riportano alcuna delle frasi sotto indicate:

**Tabella 14. Indicazioni di pericolo e relative frasi (secondo la classificazione del Reg. 1272/2008/CE, c.d. Regolamento CLP) che, ai sensi del D.Lgs. n. 150/2012, limitano l'impiego di erbicidi in ambiente extra-agricolo**

<b>Indicazione di pericolo</b>	<b>Frase di pericolo</b>
H300	Letale se ingerito
H315	Provoca irritazione cutanea
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea
H318	Provoca gravi lesioni oculari
H319	Provoca grave irritazione oculare
H332	Nocivo se inalato
H334	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
H335	Può irritare le vie respiratorie
H350	Può provocare il cancro
H351	Sospettato di provocare il cancro
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H371	Può provocare danni agli organi
H372	Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
H373	Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta

- che il formulato impiegato non contenga sostanze classificate CMR (cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione) o sensibilizzanti ai sensi del PAN.

Le condizioni suddette, unitamente ai dettagli inerenti alle proposte modalità di impiego del prodotto sono soggetti a verifica e, conseguentemente, ad autorizzazione da parte del locale dipartimento ASL. Tale titolo autorizzativo, coerentemente con quanto previsto dal DLgs n. 150/2012 e dal PAN, potrà essere rilasciato dai suddetti Enti competenti a seguito di istruttoria svolta su di un dettagliato rapporto tecnico da parte del proponente l'esecuzione dell'intervento. La predisposizione della suddetta documentazione, unitamente all'acquisizione del suddetto titolo autorizzativo, sarà eseguita prima dell'avvio dei lavori e dovrà quanto meno contenere:

- rapporto tecnico circa l'impiego del prodotto fitosanitario per le finalità di eradicazione localizzata di alcune delle specie IAS presenti nell'area di azione;
- individuare i dettagli di impiego e distribuzione del prodotto, comprensivo di quadro temporale di dettaglio delle attività, procedure di sicurezza per l'ambiente e per l'uomo e quant'altro ritenuto utile per l'acquisizione della autorizzazione al trattamento previsto;
- ogni integrazione o maggior dettaglio che potrà essere richiesta dagli Enti territorialmente competenti nell'ambito dell'istruttoria autorizzativa.

L'esecutore dell'intervento, in esito a quanto potrà essere deliberato in merito all'impiego del prodotto negli ambiti territoriali di riferimento, dovrà uniformare le procedure di dettaglio circa l'impiego del prodotto nell'ambito dei lavori di che trattasi alle eventuali ulteriori prescrizioni d'uso che potrebbero emergere nell'ambito del procedimento autorizzatorio.

Ciò premesso, si segnala che l'uso del principio attivo glyfosate in forma di formulati commerciali specificatamente registrati per una distribuzione a pennello può coniugare una notevole efficacia in termini di risultato finale (l'eradicazione localizzata) con un rischio sanitario e ambientale bassissimo: la distribuzione del principio attivo a pennello, infatti, riduce ai minimi termini il rischio di attivazione di meccanismi di trasporto del principio attivo verso bersagli *off-site* quali bersagli ambientali (acque



superficiali, ittiofauna) e/o bersagli umani evitando – in particolare – il c.d. fenomeno della deriva<sup>11</sup>, il quale rappresenta il più problematico percorso di migrazione (verso bersagli ambientali e/o umani) connesso con la distribuzione dei principi attivi erbicidi nel settore agricolo. In tal senso, sebbene sia necessario acquisire da parte del Dipartimento di Prevenzione della locale azienda USL e prima dell'esecuzione dei trattamenti – di specifica autorizzazione, si ritiene in questa sede che l'impiego, secondo le specifiche sopra indicate, di principi attivi a base di glyfosate non rappresenti un concreto rischio igienico sanitario in quanto proprio la modalità di distribuzione prevista elimina qualsiasi percorso di migrazione del principio attivo, annullando così qualsiasi rischio connesso all'impiego dello stesso in ambito extra-agricolo.

Modalità di gestione del materiale vegetale di risulta dalle attività di eradicazione localizzata di *Amorpha fruticosa* L.

Come noto, l'attuale formulazione dell'art. 185 del D.Lgs. n. 152/2006 smi esclude dal campo di applicazione della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 smi (riferendosi, con questa dicitura, alla gestione in qualità di rifiuto) *“paglia, sfalci e potature, nonché altro materiale agricolo o forestale naturale non pericoloso utilizzati in agricoltura, nella selvicoltura o per la produzione di energia da tale biomassa, mediante processi o metodi che non danneggiano l'ambiente né mettono in pericolo la salute umana”* (cfr. art. 185, c. 1, lettera f) del D.Lgs. n. 152/2006 smi). Secondo quanto sopra riportato, dunque, è sufficiente dimostrare che i residui suddetti:

- provengano da un'attività agricola o selvicolturale;
- siano costituiti da sostanze naturali non pericolose reimpiegate nel medesimo o in altro ciclo produttivo (agricolo, forestale o energetico) assicurando il rispetto delle eventuali norme di settore vigenti.

Nel valutare, nel caso specifico, l'opportunità (peraltro in linea con l'orientamento normativo comunitario e nazionale di riduzione al minimo delle conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e puntare altresì a ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti) di impiegare i residui delle attività di potatura preliminare (e preparatoria) all'esecuzione degli interventi di eradicazione localizzata e/o contenimento in cicli per la produzione di biomassa, coerentemente con quanto previsto dall'art. 185, c. 1, lettera f) del D.Lgs. n. 152/2006 smi, è necessario osservare che il materiale in oggetto assicura il rispetto della disciplina in materia di combustibili. A tal proposito occorre far riferimento all'art. 293, c. 1 del D.Lgs. n. 152/2006 smi (Parte Quinta, Titolo III), secondo il quale *“Negli impianti disciplinati dal titolo I e dal titolo II della parte quinta del presente decreto, inclusi gli impianti termici civili di potenza termica inferiore al valore di soglia, possono essere utilizzati esclusivamente i combustibili previsti per tali categorie di impianti dall'Allegato X alla parte quinta del presente decreto, alle condizioni ivi previste. I materiali e le sostanze elencati nell'allegato X alla parte quinta del presente decreto non possono essere utilizzati come combustibili ai sensi del presente titolo se costituiscono rifiuti ai sensi della parte quarta del presente decreto. È soggetta alla normativa vigente in materia di rifiuti la combustione di materiali e sostanze che non sono conformi all'allegato X alla parte quinta del presente decreto o che comunque costituiscono rifiuti ai sensi della parte quarta del presente decreto”*. L'Allegato X riporta quanto segue:

- Parte I, sezione 1: sono combustibili consentiti negli impianti di cui al Titolo I (impianti industriali) la legna da ardere e le biomasse combustibili individuate nella Parte II, Sezione 4 ed alle condizioni ivi previste;

---

<sup>11</sup> Con il termine “deriva” si intende il movimento del fitofarmaco nell'atmosfera dell'area trattata verso qualsivoglia sito non bersaglio nel momento in cui viene operata dal distribuzione (ISO 22866:2005). La deriva può differenziarsi in endoderiva (endodrift), quando la miscela contenente il fitofarmaco ricade a terra nelle vicinanze dell'area trattata, e esoderiva (esodrift), quando la miscela si aerodisperde lontano dal bersaglio

- Parte I, sezione 2: sono combustibili consentiti negli impianti di cui al Titolo II (impianti termici) la legna da ardere e le biomasse combustibili individuate nella Parte II, Sezione 4 ed alle condizioni ivi previste;
- Parte II, sezione 4:
  - sono biomasse legnose solide: (1) Materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate; (2) Materiale vegetale prodotto da trattamento esclusivamente meccanico di coltivazioni agricole non dedicate; (3) Materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzione forestale e da potatura; (4) Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica e dal trattamento con aria, vapore o acqua anche surriscaldata di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refile e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine, tondelli, non contaminati da inquinanti.
  - condizioni di utilizzo delle biomasse legnose solide come combustibili: la conversione energetica della biomasse legnose solide può essere effettuata attraverso la combustione diretta, ovvero previa pirolisi o gassificazione;
  - salvo il caso in cui le biomasse legnose solide derivino da processi direttamente destinati alla loro produzione (i.e. ceduzione di un bosco) queste possono essere utilizzate come combustibili per la produzione di energia a condizione che non siano rifiuti ovvero che sussistano le condizioni per poter definire tali materiali in qualità di sottoprodotti (art. 183 e 184bis del D.Lgs. n. 152/2006 smi).

Secondo quanto sopra, dunque, il materiale legnoso che si originerà dalle attività di taglio preliminare all'esecuzione degli interventi di eradicazione localizzata e/o contenimento potrà essere gestito nell'ambito del regime derogatorio da rifiuto stabilito dall'art. 185, c. 1, lettera f) del D.Lgs. n. 152/2006 smi poichè sussistono – nel caso in oggetto – le condizioni da questo espresse.

Al di là di quanto sopra asserito, un eventuale *alea* interpretativa potrebbe essere attribuita al fatto che i residui vegetali in questione non provengono da un'attività selvicolturale o agricola propriamente detta quanto, piuttosto, da attività di carattere edilizio.

Sempre ricorrendo alla nota del MATTM sopra citata, infine, è possibile dare risposta alla questione di cui sopra. Tale nota, citando una nota di chiarimento del medesimo Ministero dell'Ambiente (prot. 8890/TRI/DI del 18 marzo 2011), sostiene che:

a) non sussiste il regime derogatorio dall'ambito normativo (e gestionale) di rifiuto previsto dall'art. 185, c. 1, lettera f) del D.Lgs. n. 152/2006 smi per i residui di potatura e abbattimenti che non siano prodotti nell'ambito di un'attività agricola o forestale;

b) per i residui di potatura e abbattimenti prodotti in ambiti differenti dall'attività agricola o forestale può sussistere il regime derogatorio dall'ambito normativo (e gestionale) di rifiuto previsto dall'art. 184bis del D.Lgs. n. 152/2006 smi (sottoprodotto) a condizione che siano rispettate le condizioni espresse dallo stesso co. 1 dell'art. 184bis. La nota suddetta, inoltre, riporta quanto segue: *“Va ulteriormente chiarito, quindi, che, nei casi in cui non sia possibile per l'operatore dimostrare la sussistenza dei requisiti richiesti dall'art. 185, c. 1, lettera f) del d.Lgs. n. 152/2006 smi per la qualifica dei residui ivi elencati come materiali esclusi dal campo di applicazione della disciplina in materia di rifiuti (ad esempio in considerazione della natura dell'attività di provenienza o della destinazione del residuo), è comunque possibile fornire la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui indicati come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184bis del D.Lgs. n. 152/2006 smi”*.

In tal senso, dunque, qualora non fosse ritenuto condivisibile che il materiale legnoso che si renderà disponibile sia generato da attività di natura selvicolturale o agricola, si dovrà verificare la sussistenza delle condizioni espresse dal c. 1 dell'art. 184bis suddetto affinché lo stesso<sup>12</sup> possa essere utilizzato nell'ambito di processi di produzione di energia da biomasse, come segue:

---

<sup>12</sup> Le circostanze espresse nel prosieguo del documento, come più volte chiarito dalla Corte di Giustizia, devono ricorrere congiuntamente e devono essere verificate “caso per caso”.

**Tabella 15. Quadro generale di verifica della sussistenza delle condizioni espresse dal co. 1, art. 184 del D.Lgs. n. 152/2006 smi per l'utilizzo della biomassa vegetale residua presso impianti di produzione energetica**

Condizione espressa dal co. 1, art. 184	Verifica della sussistenza nel caso specifico
a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto	La sostanza in oggetto (biomassa vegetale) sarà originata da un processo di produzione (le attività di potatura preliminare) di cui costituisce parte integrante e il cui scopo non è la produzione di tale sostanza (lo scopo dell'intervento è infatti quello di preparare le piante all'esecuzione degli interventi di eradicazione localizzata delle IAS e/o controllo)
b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi	Su tale condizione, allo stato attuale, è possibile sostenere che l'intenzione, come meglio descritto più oltre, è quella di rispettare il generale principio comunitario e nazionale di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente prevedendo di utilizzare il materiale legnoso in esubero presso un impianto a biomasse (meglio individuato più oltre)
c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale	Come ampiamente dettagliato, non si prevede, in alcun modo, di sottoporre il materiale lignocellulosico prodotto dalle attività di taglio preliminare ad operazioni di riduzione in pezzatura idonea al trasporto (c.d. cippatura) in quanto tali operazioni contrastano con il principio di diffusione dei propaguli delle IAS.
d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana	L'ulteriore utilizzo del materiale legnoso per la produzione di energia è legale (il materiale in oggetto assicura il rispetto della disciplina in materia di combustibili, come meglio descritto più sopra). Oltre a ciò l'utilizzo della biomassa legnosa per la produzione di energia non porterà ad impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana poiché l'impianto dovrà essere adempiente alla vigente normativa in tema di emissioni e, più in generale, in materia ambientale

Al fine di individuare la soluzione ottimale in termini di risparmio delle risorse l'impresa dovrà procedere, prima dell'avvio dei lavori, ad uno *screening* degli impianti di valorizzazione energetica presenti in un raggio di 70 km dal sito di produzione. Nello specifico la ricerca riguarderà esclusivamente impianti di valorizzazione energetica autorizzati all'uso - esclusivo - di biomassa lignocellulosica in qualità di combustibile primario.

Subordinatamente a quanto sopra indicato il materiale vegetale di risulta dalle attività di eradicazione localizzata / contenimento potrà essere gestito in qualità di rifiuto ed avviato, con il codice CER 20.02.01 (rifiuti prodotti da giardini e parchi - rifiuti biodegradabili), ad impianto autorizzato - ai sensi dell'art. 208 o 216 del D.Lgs. n. 152/2006 smi - all'esecuzione di operazioni di recupero R3 (compostaggio attraverso un processo di trasformazione biologica aerobica delle matrici che evolve attraverso uno stadio termofilo e porta alla stabilizzazione ed umificazione della sostanza organica).

Nei casi suddetti, il materiale lignocellulosico di risulta dovrà essere allontanato dal sito tramite automezzo autorizzato al trasporto dei rifiuti conto terzi accompagnato da FIR. I requisiti dei trasportatori dovranno essere conformi a quanto previsto dalla vigente normativa, ovvero la ditta dovrà essere iscritta all'Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti per il trasporto di rifiuti speciali non pericolosi (categoria 4) conto terzi, e rispettare tutte le autorizzazioni in materia di trasporto, stoccaggio e smaltimento dei rifiuti speciali non pericolosi.



Altre prescrizioni operative e temporali da rispettarsi

Affinché gli interventi di eradicazione localizzata descritti nel precedente § 4.5.2.3 possano risultare, nel contempo, efficaci ed ambientalmente compatibili, sarà necessario adottare i seguenti ulteriori accorgimenti:

- evitare che l'esecuzione delle attività sia condotta nel periodo compreso tra il 15 marzo e il 31 luglio: questo al fine di garantire che non possano materializzarsi i rischi di distruzione dei luoghi di nidificazione degli uccelli ai sensi ed in ottemperanza a quanto disposto dagli artt. 21 e 31 della L. n. 157/1992;
- referire, nell'esecuzione degli interventi, il periodo compreso tra agosto ed ottobre/novembre: in questo periodo ad una ridotta attività fotosintetica si associa l'avvio dei processi di mobilitazione degli zuccheri dall'apparato epigeo a quello ipogeo i quali possono così favorire la veicolazione del principio attivo erbicida verso la porzione della pianta generalmente meno sensibile agli erbicidi sistemici (apparato radicale).

**4.6 Esito percettivo e paesistico degli interventi mitigativi e compensativi avanzati**

In conclusione, riferendosi alle fotosimulazioni dell'area d'impianto prodotte e riportate nel precedente § 3.2, si è ritenuto qua necessario mostrare l'esito – in termini percettivi e paesistici – che gli interventi mitigativi e compensativi avanzati potranno determinare.

A tal fine, si riporta l'insieme delle riprese fotosimulate con l'introduzione degli elementi a verde – e non solo – di mitigazione e compensazione.

Per un migliore confronto (stato di fatto, stato di progetto e – infine – stato di progetto mitigato) si consiglia in ogni caso di riferirsi all'elaborato “ Libretto dei fotoinserti (Revisione dell'elaborato SIA.TAV.08)”, cod. el. RPB.SIA.T.03.a.

**Figura 50. Fotoinserto 02 area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto mitigato**





**Figura 51. Fotoinserimento 04 area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto mitigato**



**Figura 52. Fotoinserimento 05 area impianto fotovoltaico flottante, stato di progetto mitigato**



## 5. BIBLIOGRAFIA

- Amicabile S., 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](http://www.apat.gov.it);
- ARPAT e Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale (DIAF) dell'Università degli Studi di Firenze (a cura di), 2009. Effetto deriva e possibile riduzione delle perdite aeree nella distribuzione dei fitofarmaci. Litografia IP, Firenze.
- Benincasa M., Maracchi G., Rossi P., 1991. Agrometeorologia. Patron editore, Bologna.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Brundu G., Carli E., Blasi C., 2009. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la biodiversità: le invasioni di specie vegetali in Italia. Ministero dell'ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana onlus, Centro di Ricerca Interuniversitario “Biodiversità, fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio” Sapienza Università di Roma. Palombi editore, Roma: 36 pp. ISBN 978-88-6060-260-2
- Celesti-Grapow 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.
- Celesti Grapow L., et al., 2010 (b). Non-native flora of Italy: Species distribution and threats, in “Pl. Biosystems”, pp: 144
- Curtaz A., Bassignana M. (a cura di), 2011. Specie esotiche invasive e dannose nei prati di montagna: caratteristiche, diffusione e metodi di lotta. Progetto di cooperazione transfrontaliera Francia-Italia NAPEA – Nouvelles approches sur les Prairies dans l'Environnement Alpin. Institut Agricole Régional, Aosta: pp. 81. ISBN 978-88-906677-6-3
- Farmer S. Ward J.R., Horton J.L., Clarke H.D., 2016. Southern Appalachian urban forest response to three invasive plant removal treatments. *Management of Biological Invasions (2016) Volume 7, Issue 4*: 329-342
- Ferrari M., Medici D., 2001. Alberi e arbusti in Italia. Manuale di riconoscimento. Edagricole, Il Sole 24 Ore.
- Francis Robert A., 2009. Perspectives on the potential for reconciliation ecology in urban riverscapes. *Perspectives in agriculture, veterinary science, nutrition and natural resources 2009 4*, n. 73
- Galasso G. et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2018.1441197
- Genovesi P., Shine C., 2011. European strategy on Invasive Alien Species. *Nature and environment*, n. 137. Council of Europe Publishing, Strasbourg, pp. 67
- Genovesi P., Shine C., 2011. European strategy on Invasive Alien Species. Council of Europe Publishing, Strasbourg
- Genovesi P., Carnevali L., Scalera R., 2015. The impact of invasive alien species on native threatened species in Europe. ISPRA-ISSG, Rome. Technical report for the European Commission. Pp. 18
- Giardini L., 2012. L'agronomia per conservare il futuro. Patron editore, Bologna.
- Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte (a cura del), 2013. Schede monografiche. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento febbraio 2016.
- IEEP (Institute for European Environmental Policy), 2010. Assessment to support continue development of the EU strategy to combat invasive alien species. Final Report, Service contract ENV.B.2/SER/2009/0101r
- 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



- Yeh N., Yeh P., Chang Y.H., 2015. Artificial floating islands for environmental improvement. *Renewable and sustainable energy reviews* 47 (2015) 616-622
- Likitswat F., Dejnirattisai S., Sahavacharin A., Irvine K.N. and Chua L.H.C., 2023. Designing Ecological Floating Wetlands to Optimize Ecosystem Services for Urban Resilience in Tropical Climates: A Review. *Future Cities and Environment*, 9(1): 4, 1–12. DOI: <https://doi.org/10.5334/fce.168>
- Malscevschi S., Bisogni L.B., Gariboldi A., 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde editoriale, Milano
- Maltoni A., Marlotti B., Tani A., 2012. La Robinia in Toscana. La gestione dei popolamenti, l'impiego in impianti specializzati, il controllo della diffusione. Regione Toscana, Direzione Generale Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze. Area di Coordinamento Politiche per lo Sviluppo Rurale.
- 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).
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per la Protezione della Natura, 2015. Prodrómo della vegetazione d'Italia.
- Pavlineri N., Skoulikidis N. T., Tsihrintzis V.A., 2017. Constructed floating wetlands: a review of research, design, operation and management aspects and data meta-analysis. *Chemical Engineering Journal* 308 (2017) 1120-1132
- Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T., 2002. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. In: Pimentel D. *Biological invasions. Economic and environmental costs of alien plant, animal, and microbe species*. CRC Press, Boca Raton, U.S.A.
- Pyšal P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M. e Kirschner J., 2004. Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53 (1): 131-143
- Shine C., Kettunen M., Genovesi P., Essl F., Gollasch S., Rabitsch W., Scalera R., Starfinger U. and Ten Brink P., 2010. Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species. Final Report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Weber E.F. 2003. *Invasive Plant species of the world. A reference guide to environmental weeds*. CABI, Cambridge.
- Willis K.J. (ed.), 2017. *State of the World's Plants 2017. Report*. Royal Botanic Gardens, Kew. ISBN 978-1-84246-647-6

[www.eppo.int](http://www.eppo.int)  
[www.europe-aliens.org](http://www.europe-aliens.org)  
[www.invasivesnet.org](http://www.invasivesnet.org)  
[www.lifeasap.eu](http://www.lifeasap.eu)  
[www.specieinvasive.it](http://www.specieinvasive.it)