



COMUNE DI LARCIANO
PROVINCIA DI PISTOIA



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

(art. 50 L.R. 10/2010)

Misure e interventi per la salvaguardia e la tutela del Padule di Fucecchio
Invaso idrico di Castelmartini, in Comune di Larciano (PT)

Codice Elaborato

**ALL
SIA_01bis**

Titolo dell'elaborato:

Integrazioni allo Studio di incidenza_V2

Rev	Data	Foglio	Scala	Descrizione:	Redatto da	Verificato da	Approvato da
0	12/2024	ISO A4	--	Consegna integrazioni PAUR	M. Giunti	M. Giunti	M. Giunti
1	04/2025	ISO A4	--	Consegna integrazioni PAUR	M. Giunti	M. Giunti	M. Giunti
2							

COMMITTENTE:



**Consorzio di Bonifica 4
Basso Valdarno**

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Mattia Bonfanti

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO:

COORDINATORE
GRUPPO DI LAVORO



**Arch. Andrea Meli
Studio Inland**
Via di S. Niccolò 6
50125 Firenze (FI)

Paes. Caterina Biancoli
Paes. Tommaso Loiacono

SINERGIA
progettazione e consulenza ambientale srls

Sinergia s.r.l.s.
Viale Belfiore, 10
50144 Firenze (FI)

Geol. Luca Gardone
Geol. Alessio Axel Florio

Studio Tecnico
LA.MA.
CERTIFICAZIONE • AMBIENTE • SICUREZZA • IMPIANTI

Studio La.Ma
Via Antonio da Noli, 4/6
50127 Firenze (FI)

Ing. Donata Bacchi
Ing. Riccardo Lazzerini



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Viale Belfiore, 36
50144 Firenze (FI)

Ing. Francesco Borchì
Ing. Fabio Miniati



Nemo s.r.l.
Viale Mazzini 26
50132 Firenze (FI)

Dott. For. Michele Giunti

Sommario

Analisi vegetazionali, forestali e degli habitat di interesse comunitario	3
Rilievo degli alberi interessati dall'intervento.....	11
Rilievo delle specie aliene vegetali invasive interessate dall'intervento.....	18
Metodologia per il contrasto alla diffusione dell'amorfa	23
Modalità esecutive per il contrasto alla diffusione dell'amorfa	25
1° anno di interventi.....	25
2°, 3°, 4° e 5° anno di interventi.....	26
Modalità esecutive per la conservazione dei cariceti a Carex elata.....	27

Analisi vegetazionali, forestali e degli habitat di interesse comunitario

Le analisi condotte durante la redazione dello Studio di Incidenza Ambientale hanno permesso di realizzare, per una superficie di indagine di 528 ettari attorno all'area di intervento, le seguenti cartografie (redatte con analisi in scala 1:5.000 e restituzione digitale in scala 1:10.000):

- Carta dell'Uso del suolo (si veda ALL_04)
- Carta della Vegetazione (ALL_05)
- Carta degli Habitat di interesse comunitario (ALL_06)
- Carta delle Aree Forestali ai sensi della normativa regionale vigente (ALL_07)

I risultati vengono discussi di seguito.

L'ambito indagato presenta una notevole variabilità di ambienti, come evidenziato dalla tabella seguente che riporta l'elenco delle tipologie di usi del suolo e di vegetazione associate.

Le aree antropizzate interessano il 7,4% dell'area (38,93 ha); quelle agricole il 45,7% (241,3 ha). Le superfici caratterizzate da presenza di vegetazione naturale rappresentano complessivamente il 46,9%, di cui le aree propriamente boscate costituiscono la parte prevalente (200,53 ettari pari al 38% della sup. totale), mentre gli ambienti umidi e palustri coprono 42,49 ettari (8,1%). Completano il quadro le aree occupate da vegetazione arbustiva in evoluzione che interessano poco meno di un ettaro.

Cod. CLC	Cod. Veg.	Descrizione Uso del Suolo	Descrizione Vegetazione	Sup. (ha)	Sup. (%)
112	01	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	Aree antropizzate	10,04	1,9%
1121	01	Case sparse	Aree antropizzate	6,27	1,2%
121	01	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	Aree antropizzate	5,11	1,0%
122	01	Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	Aree antropizzate	11,47	2,2%
1221	01	Viabilità stradale interclusa in aree boscate	Aree antropizzate	1,14	0,2%
133	01	Cantieri	Aree antropizzate	0,08	0,0%
141	01	Aree verdi urbane (compreso parchi privati)	Aree antropizzate	4,82	0,9%
210	02	Seminativi	Colture agricole	194,6 2	36,9%
2102	02	Vivai	Colture agricole	13,32	2,5%
221	02	Vigneti	Colture agricole	4,55	0,9%
222	02	Frutteti	Colture agricole	0,77	0,1%
231	02	Prati stabili	Colture agricole	8,39	1,6%
	03	Prati stabili	Prati umidi e palustri	7,87	1,5%
241	02	Colture temporanee associate a colture permanenti	Colture agricole	0,17	0,0%
242	02	Sistemi colturali e particellari complessi	Colture agricole	11,61	2,2%
3112	07	Boschi di querce caducifoglie	Boschi sub-acidofili di Quercus cerris	150,9 7	28,6%
	08	Boschi di querce caducifoglie	Boschi meso-igrofilo a dominanza di Quercus robur e Quercus cerris	32,35	6,1%
3116	04	Boschi di specie igrofile	Impianti di arboricoltura da legno (pioppeti) oggetto di intervento di naturalizzazione	16,45	3,1%

Cod. CLC	Cod. Veg.	Descrizione Uso del Suolo	Descrizione Vegetazione	Sup. (ha)	Sup. (%)
	06	Boschi di specie igrofile	Popolamenti meso-igrofilo a prevalenza di <i>Ulmus minor</i> , <i>Populus</i> sp. e <i>Salix alba</i>	0,33	0,1%
	07	Boschi di specie igrofile	Boschi sub-acidofili di <i>Quercus cerris</i>	0,43	0,1%
324	05	Vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	Cespuglieti e arbusteti arborati	0,92	0,2%
	06	Vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	Popolamenti meso-igrofilo a prevalenza di <i>Ulmus minor</i> , <i>Populus</i> sp. e <i>Salix alba</i>	3,68	0,7%
411	09	Paludi interne	Magnocariceto a <i>Carex elata</i> colonizzato da <i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Salix cinerea</i> e <i>Phragmites australis</i>	36,66	6,9%
	10	Paludi interne	Specchi d'acqua popolati da idrofite e/o elofite	4,83	0,9%
511	09	Corsi d'acqua, canali ed idrovie	Magnocariceto a <i>Carex elata</i> colonizzato da <i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Salix cinerea</i> e <i>Phragmites australis</i>	0,05	0,0%
	10	Corsi d'acqua, canali ed idrovie	Specchi d'acqua popolati da idrofite e/o elofite	0,66	0,1%
512	11	Specchi d'acqua	Corsi d'acqua e canali	0,29	0,1%
Totale				527,86	100,0%

Figura 1 – Terreni agricoli in abbandono culturale invasi da inula e con presenza di amorfa all'interno dei canali di dreno dei terreni



Le indagini specifiche effettuate sulle aree forestali hanno permesso di rilevare quelle formazioni che sono identificabili come boschi ai sensi della normativa vigente (L.R. 39/2000 e R.48/2003). Nel complesso le aree classificate come *bosco* coprono una superficie di 200,99 ettari (comprensiva di 1,14 ettari di viabilità interclusa). Le *aree assimilate* coprono una superficie di 3,68 ettari, mentre le *formazioni lineari* coprono una superficie di 0,69 ettari.

All'interno della intera area di cantiere e del futuro invaso non risultano *boschi* ai sensi della normativa. Le uniche formazioni forestali sono ascrivibili a *formazioni lineari*.

Figura 2 – Vegetazione arbustiva in evoluzione lungo il tratto più elevato del fosso del Paretaio.



Figura 3 – Vista invernale ed estiva dell'area su cui sorgerà l'invaso con presenza di alberature sparse di querce, pioppi e salici.



Relativamente agli Habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, l'analisi è stata fatta sia per tutta la ZSC (comprendendo quindi anche il settore disgiunto del Bosco di Brugnana) che per la parte relativa all'area di indagine adottata per tutte le altre analisi, comprendente anche aree esterne al sito Natura 2000, ma non il Bosco di Brugnana.

Nelle due tabelle seguenti si riporta l'elenco degli Habitat presenti nella ZSC, e la loro relativa copertura, derivanti rispettivamente dal Quadro Conoscitivo del Piano di Gestione (2022) e dal Formulario standard (2023).

Tabella 1 - Elenco e copertura degli Habitat di interesse comunitario (da Quadro Conoscitivo del PdG, anno 2022)

COD. NAT. 2000	Denominazione habitat	Area (Ha)	Area (%)
NO habitat	-	165,63	39,51
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	0,05	0,01
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0,59	0,14
4030	Lande secche europee	0,04	0,01
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	0,01	0,002
7150	Depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>	0,01	0,001
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del <i>Carpinion betuli</i>	17,84	4,26
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	0,11	0,03
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	234,91	56,04
Totale Ha		419,17	100

Tabella 2 – Elenco e copertura degli Habitat di interesse comunitario (da Formulario standard, anno 2023)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3130			0.01		M	D			
3150			1.65		M	C	C	C	C
4030			0.04		M	D			
6420			0.04		M	D			
7150			0.01		M	D			
9160			14.67		M	B	C	B	A
91E0			0.17		M	D			
91M0			243.7		M	A	C	B	B

Il lavoro di analisi di dettaglio eseguito ha permesso di aggiornare, per l'area di indagine, anche il dato relativo alla presenza degli habitat evidenziando risultati riportati nella seguente tabella.

Tabella 3 - Elenco e copertura degli Habitat di interesse comunitario nella sola area di indagine (presente lavoro, anno 2023)

Cod. Habitat	Sup. (ha)	Sup. (%)
(3150)	4,83	0,9%
(6420)	7,87	1,5%
(9160)	1,72	0,3%
9160	2,47	0,5%
9160, 91M0	28,17	5,3%
91E0	0,33	0,1%
91M0	150,71	28,6%
NO HABITAT	331,76	62,9%
Totale	527,86	100,0%

Nella area di indagine gli habitat di interesse comunitario occupano una superficie di circa 196,10 ettari, di cui però circa 14,4 risultano in *facies* degradata o con presenza ormai solo potenziale¹.

L'Habitat di gran lunga più esteso è il 91M0 (boschi a dominanza di *Quercus cerris*) con oltre 150 ettari e corrispondente essenzialmente ai boschi di Chiusi e Brugnana.

Di maggior rilievo sono invece gli habitat, sempre forestali, del 91E0* (prioritario) con appena 0,33 ettari e del 9160 che si presenta in forma tipica (circa 2,5 ettari), talora in forma degradata (1,7 ettari) e più spesso in forma associata al 91M0 (28,17 ettari).

Il 91E0* è localizzato esclusivamente all'interno di una ramificazione laterale della Paduletta di Ramone, dove si caratterizza per la presenza di una sfagneta relitta (Hab. 7150) e di un popolamento, anch'esso relittuale, di *Osmunda regalis*.

Il 9160 è invece presente in tutti i settori sub-planiziali di margine del Bosco di Chiusi, quasi sempre a contatto con l'habitat palustre.

L'Habitat 7150 è presente in modo puntiforme all'interno di 4-5 siti nel Bosco di Chiusi.

All'interno dell'area di cantiere di realizzazione della diga e in quella a monte che diventerà un bacino lacustre **non risultano presenti Habitat di interesse comunitario**.

Relativamente all'**Habitat 3150**, certamente il più rilevante per le analisi che interessano il presente Studio di Incidenza, è importante evidenziare come questo attualmente risulti certamente presente nel settore della ZSC di Poggioni (Lago di Poggioni) ma che invece sia ormai presente soltanto a livello potenziale all'interno della Paduletta di Ramone a causa di un progressivo deterioramento a cui è andato incontro negli ultimi decenni, soprattutto per effetto della riduzione delle precipitazioni primaverili-estive e dei concomitanti fattori di interrimento e diffusione di specie aliene invasive vegetali (*Amorfa fruticosa*) e animali (gambero rosso della Louisiana e nutria).

A seguito delle **integrazioni richieste**, sono stati eseguiti ulteriori approfondimenti per l'area di cantiere e le aree immediatamente circostanti, che hanno riguardato la **redazione di una nuova carta della vegetazione/habitat** (si veda ALL_08) realizzata a scala di ulteriore dettaglio (analisi in scala 1:500, restituzione 1:1.500).

¹ Indicati in tabella con il codice tra parentesi

L'analisi di dettaglio ha permesso di classificare 12 tipologie vegetazionali su una superficie complessiva analizzata di 45,06 ettari, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 4 – Categorie vegetazionali a scala di dettaglio dell'area di cantiere e aree immediatamente circostanti

Cod. Veg.	Descrizione Vegetazione	Sup. (ha)	Sup. (%)
01	Aree antropizzate	0,25	0,56%
02	Viabilità poderale	0,98	2,18%
	Viabilità principale (Via delle Morette)	0,54	1,20%
03	Aree coltivate	25,26	56,06%
04	Ex coltivi invasi da <i>Inula viscosa</i> e altre specie ruderali	13,94	30,94%
05	Aree invase da <i>Amorpha fruticosa</i>	0,98	2,17%
06	Formazioni arbustive con alcuni alberi sparsi (<i>Prunus</i> sp., <i>Rubus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Populus</i> sp. ecc.)	0,72	1,59%
07	Formazioni a dominanza di <i>Salix cinerea</i> e <i>Phragmites australis</i> con presenza di <i>Amorpha fruticosa</i>	0,72	1,59%
08	Formazioni a elofite dominate da <i>Phragmites australis</i>	0,49	1,09%
09	Magnocariceto a <i>Carex elata</i> colonizzato da <i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Salix cinerea</i> e <i>Phragmites australis</i>	0,64	1,43%
10	Formazioni igrofile a dominanza <i>Salix</i> sp.	0,09	0,19%
11	Formazioni arboree a dominanza di <i>Quercus cerris</i> con presenza di <i>Q. robur</i>	0,24	0,53%
12	Specchio d'acqua libero	0,21	0,47%
Totale		45,06	100,00%

La tipologia più estesa è quella delle aree agricole (sia aree coltivate che ex coltivi invasi da *Inula viscosa* e altre specie ruderali) con complessivi 39,2 ettari.

Le formazioni igrofile e palustri occupano complessivamente 2,92 ettari, all'interno delle quali sono state individuate le formazioni a Magnocariceto a *Carex elata*, sebbene fortemente degradato e colonizzato da *Amorpha fruticosa*, *Salix cinerea* e *Phragmites australis*.

Relativamente agli Habitat di interesse comunitario si conferma quanto rilevato nella precedente analisi realizzata a scala più ampia. All'interno dell'area di cantiere di realizzazione della diga e all'interno dell'area che risulterà occupata dal futuro invaso non si identificano formazioni vegetali che, per le proprie caratteristiche qualitative e quantitative (es. dimensione delle formazioni forestali), siano ad oggi riconducibili ad habitat di cui alla Direttiva 92/43/CEE.

La residuale formazione a Magnocariceto a *Carex elata*, sebbene di limitata estensione e fortemente degradata, risulta la tipologia vegetazionale di maggiore interesse presente nell'area immediatamente a monte della diga. Per questo motivo, si ritiene importante operare un intervento di riqualificazione che permetta la sopravvivenza della cenosi, restaurandone la fisionomia tipica attraverso il contrasto alla enorme e pressante diffusione della specie invasiva di origine nordamericana *Amorpha fruticosa*. Questo sarà possibile mediante la traslocazione dei gerbi di carice a breve distanza dalla posizione attuale, ad una quota ritenuta idonea per le condizioni idrologiche che si verranno a creare con la realizzazione del nuovo invaso, come dettagliatamente descritto negli elaborati del **progetto di inserimento paesaggistico delle opere**, che si configura come progetto di mitigazione dell'opera, così indicato nello Studio di Incidenza.

Si conferma inoltre l'assenza di bosco ai sensi della normativa forestale vigente, in quanto la vegetazione occupata da specie forestali di cui all'Allegato A della L.R. 39/2000 è presente in formazione lineare (inferiore a 20 metri, come definito dall'art. 3 della L.R. 39/2000 e dall'art. del Regolamento 48/2003).

Figura 4 – All'interno dell'area oggetto di realizzazione dell'invaso non risultano presenti formazioni forestali identificabili come bosco ai sensi della normativa forestale, ma solo formazioni lineari e alberi isolati.



Durante i rilievi di dettaglio che hanno interessato il censimento degli alberi interni all'area di cantiere (si veda paragrafo seguente) è stato possibile rilevare la presenza di un nucleo di pochi individui di periploca maggiore (*Periploca graeca* L.), una pianta fanerofita lianosa (rampicante) che normalmente si avviluppa attorno alle basse ramificazioni degli alberi per poi colonizzarne parte della chioma.

Gli individui osservati risultavano vegetare al piede di alcune delle farnie localizzate nei pressi del margine meridionale dell'area di cantiere a diretto contatto con l'area palustre, nella parte più a valle e distante dal corpo diga di progetto e quindi non direttamente interessati dal progetto.

Figura 5 – Esempolari di *Periploca graeca* presenti lungo il margine di vegetazione palustre a valle del futuro corpo diga.



Si tratta di una specie che riveste un certo interesse biogeografico in quanto la sua distribuzione è prevalentemente riferita all'Europa orientale e in Italia è limitata a non molte aree geografiche, sparse in alcune regioni. In Toscana risulta presente nei boschi umidi del Parco di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli (talora anche in modo molto abbondante) e in altre aree boschive relittuali versiliesi. Diviene assai più rara e localizzata nelle aree boschive interne (es. palude del Bientina, Cerbaie, Bosco della Magia a Quarrata) e non era mai stata segnalata per l'area del Padule di Fucecchio. La specie risulta protetta in quanto inserita nell'allegato A della L.R. 56/2000, ancora attualmente in vigore. È previsto tuttavia un prossimo aggiornamento dell'elenco delle specie considerate protette a livello regionale (come nuovo allegato alla L.R. 30/2015 che ha sostituito la L.R. 56/2000), nel quale la specie non dovrebbe più farne parte.

Rilievo degli alberi interessati dall'intervento

A seguito delle integrazioni richieste, sono state eseguiti ulteriori approfondimenti per l'area di cantiere e le aree del futuro invaso che hanno riguardato gli alberi presenti che potranno essere oggetto di rimozione oppure danneggiamento a seguito della modifica delle condizioni idrologiche.

L'indagine di dettaglio sugli alberi è stata eseguita con due livelli di approfondimento:

1. Rilievo a terra con riconoscimento della specie, misurazione diametro e altezza e caratteristiche principali legato allo stato di sviluppo e conservazione.
2. Analisi visiva a distanza (anche con ausilio di binocolo) con riconoscimento della specie e classe dimensionale e restituzione cartografica mediante analisi fotogrammetrica su ortofoto regionale anno 2023;

Entrambi i tipi di analisi sono stati condotti nell'autunno 2024. I risultati sono visualizzati nell'allegato cartografico (ALL_10) della presente relazione.

Figura 6 – Nucleo di alberi (*Quercus cerris* e *Q. robur*) situati a ridosso dell'argine/strada su cui è prevista la realizzazione della diga



Sono stati oggetto di analisi del livello 1 di approfondimento tutti gli alberi (al di sopra di 6 cm di diametro) presenti all'interno dell'area di cantiere (area di realizzazione del corpo diga e superficie adiacente definita come area di possibile transito di mezzi d'opera). Nel complesso sono 63 gli esemplari censiti.

Sono stati oggetto di analisi del livello 2 di approfondimento tutti gli alberi presenti nell'area che risulterà, in misura variabile, interna all'invaso di nuova realizzazione e localizzati a maggiore distanza dall'area di cantiere (22 esemplari censiti).

Complessivamente, gli alberi censiti sono pertanto 85 e appartengono a 5 specie differenti: *Quercus cerris* (n=38), *Quercus robur* (n=30), *Pinus pinea* (n=8), *Populus alba* (n=7) e *Salix alba* (n=2).

Tutti gli esemplari censiti sono stati geolocalizzati e visualizzati in una mappa in scala 1:1.500 in allegato alla presente relazione tecnica.

Nella tabella seguente si riportano i dati sintetici rilevati, con indicata la specifica relativa a:

- inevitabile rimozione della pianta per la realizzazione della diga e/o opere connesse [RIMOZIONE];
- adozione particolari misure cautelative per evitare danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori [PROTEZIONE];
- esclusione delle aree di presenza della pianta da interventi di manomissione o passaggio dei mezzi [NESSUNA INTERFERENZA];

Tabella 5 – Elenco degli esemplari arborei censiti con il livello di approfondimento 1, localizzati internamente all'area di cantiere.

ID	Nome specie	Diametro medio (cm)	Altezza (m)	Note	Specifica
1	<i>Quercus robur</i>	72	13-14		RIMOZIONE
2	<i>Quercus robur</i>	26	11-12		RIMOZIONE
3	<i>Quercus cerris</i>	28	11-12		RIMOZIONE
4	<i>Quercus robur</i>	29	11-12		RIMOZIONE
5	<i>Quercus cerris</i>	39	11-12		RIMOZIONE
6	<i>Quercus robur</i>	17	8		RIMOZIONE
7	<i>Salix alba</i>	35	6	Gran parte della chioma secca	RIMOZIONE
8	<i>Populus alba</i>	40	13		PROTEZIONE
9	<i>Populus alba</i>	45	13		PROTEZIONE
10	<i>Quercus cerris</i>	57	13-15		RIMOZIONE
11	<i>Quercus robur</i>	120	11-12	Diametro 80-140. Chioma danneggiata dal vento con grande ramificazione scosciata	PROTEZIONE
12	<i>Quercus cerris</i>	35	9-10		PROTEZIONE
13	<i>Quercus cerris</i>	13	6		RIMOZIONE
14	<i>Quercus cerris</i>	9	6		PROTEZIONE
15	<i>Quercus cerris</i>	25	8		PROTEZIONE
16	<i>Pinus pinea</i>	75	13-14		RIMOZIONE
17	<i>Pinus pinea</i>	50	13-14		PROTEZIONE
18	<i>Pinus pinea</i>	47	13-14		PROTEZIONE
19	<i>Pinus pinea</i>	60	13-14		PROTEZIONE
20	<i>Pinus pinea</i>	50	13-14		NESSUNA INTERFERENZA
21	<i>Pinus pinea</i>	63	13-14		NESSUNA INTERFERENZA
22	<i>Pinus pinea</i>	65	13-14		NESSUNA INTERFERENZA
23	<i>Pinus pinea</i>	44	13-14		NESSUNA INTERFERENZA
24	<i>Populus alba</i>			Pianta completamente secca	RIMOZIONE

ID	Nome specie	Diametro medio (cm)	Altezza (m)	Note	Specifica
25	<i>Quercus cerris</i>	7	4		NESSUNA INTERFERENZA
26	<i>Quercus cerris</i>	30	11-12		NESSUNA INTERFERENZA
27	<i>Quercus cerris</i>	19	8		NESSUNA INTERFERENZA
28	<i>Quercus cerris</i>	20	8		PROTEZIONE
29	<i>Quercus cerris</i>	20	8		NESSUNA INTERFERENZA
30	<i>Quercus cerris</i>	21	9		NESSUNA INTERFERENZA
31	<i>Quercus cerris</i>	8	4		NESSUNA INTERFERENZA
32	<i>Quercus cerris</i>	25	8		PROTEZIONE
33	<i>Quercus cerris</i>	8	4		RIMOZIONE
34	<i>Quercus cerris</i>	20	9		RIMOZIONE
35	<i>Quercus cerris</i>	20	8		RIMOZIONE
36	<i>Quercus cerris</i>	26	11-12		NESSUNA INTERFERENZA
37	<i>Quercus cerris</i>	32	11-12		NESSUNA INTERFERENZA
38	<i>Quercus cerris</i>	23	8		PROTEZIONE
39	<i>Quercus cerris</i>	14	6		RIMOZIONE
40	<i>Quercus cerris</i>	11	6		RIMOZIONE
41	<i>Quercus cerris</i>	32	11-12		RIMOZIONE
42	<i>Quercus cerris</i>	16	7		PROTEZIONE
43	<i>Quercus cerris</i>	28	11-12		RIMOZIONE
44	<i>Quercus cerris</i>	34	11-12		PROTEZIONE
45	<i>Quercus cerris</i>	16	7		RIMOZIONE
46	<i>Quercus cerris</i>	18	8		RIMOZIONE
47	<i>Quercus cerris</i>	6	3		RIMOZIONE
48	<i>Quercus cerris</i>	11	6		RIMOZIONE
49	<i>Populus alba</i>	46	13-14		NESSUNA INTERFERENZA
50	<i>Populus alba</i>			Pianta completamente secca	RIMOZIONE
51	<i>Quercus robur</i>	52	11-12	Forma del fusto irregolare (Misure diametrali 38-65 cm)	NESSUNA INTERFERENZA
52	<i>Quercus robur</i>	54	11-12	Forma del fusto irregolare (Misure diametrali 37-70)	NESSUNA INTERFERENZA
53	<i>Quercus robur</i>	17	7		PROTEZIONE

ID	Nome specie	Diametro medio (cm)	Altezza (m)	Note	Specifica
54	<i>Quercus robur</i>	28	11-12	Forma del fusto irregolare (Misure diametrali 22-33)	NESSUNA INTERFERENZA
55	<i>Quercus robur</i>	44	13-14		PROTEZIONE
56	<i>Quercus robur</i>	18	8		PROTEZIONE
57	<i>Quercus robur</i>	20	9		RIMOZIONE
58	<i>Quercus robur</i>	14	5		PROTEZIONE
59	<i>Quercus robur</i>	28	11-12		PROTEZIONE
60	<i>Quercus robur</i>	16	7		RIMOZIONE
61	<i>Quercus robur</i>	43	11-12		PROTEZIONE
62	<i>Quercus robur</i>	23	8		PROTEZIONE
63	<i>Quercus robur</i>	8	4		NESSUNA INTERFERENZA

I risultati dell'analisi mostrati in tabella indicano che:

- le piante che dovranno essere certamente abbattute sono 25
- le piante dovranno essere attenzionate e per le tutela delle quali dovranno essere messe in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitarne il danneggiamento, sono 21
- le piante che non presentano rischi concreti derivanti dallo svolgimento delle attività, in quanto localizzate a distanza ritenuta di sicurezza da tutti gli Interventi previsti in progetto, sono 17.

Delle 25 piante di cui è necessario l'abbattimento, 6 sono *Quercus robur*², 14 sono *Quercus cerris*, 2 sono *Populus alba* (esemplari già morti in piedi), 1 è *Pinus pinea*, e 1 è *Salix alba* (gran parte della chioma secca).

Relativamente alla disciplina che regola l'abbattimento degli esemplari arborei, trattandosi di piante non ricomprese nei boschi, vige il seguente art. 55 del Regolamento forestale regionale (n. 48 R/2003):

"TUTELA DELLE PIANTE FORESTALI NON RICOMPRESSE NEI BOSCHI

Art. 55 - Ambito di applicazione

1. Le norme della presente sezione si applicano esclusivamente ai terreni non boscati ricadenti nelle zone agricole, individuate negli strumenti urbanistici, ancorché situati in zone non sottoposte a vincolo idrogeologico, ove siano presenti le piante o formazioni forestali di seguito indicate:

a) piante appartenenti alle seguenti specie ed aventi le seguenti misure:

1) diametro maggiore di 40 centimetri per: *Quercus sp. pl. querce*, *Fagus sylvatica L. faggio*, *Acer sp. pl. aceri*, *Tilia sp. pl. tigli*, *Ulmus sp. pl. olmi*, *Fraxinus excelsior L. frassino maggiore*, *Pinus pinea L. pino domestico*, *Castanea sativa Mill. Castagno*

2) diametro maggiore di 30 centimetri per: *Cupressus sempervirens L. cipresso comune*

3) diametro maggiore di 10 centimetri per: *Taxus baccata L. tasso*

b) singole piante specificamente individuate, per tipologia e localizzazione, dall'ente competente ai sensi della legge forestale;

c) siepi, filari o altre formazioni forestali che non presentano le dimensioni, la densità o la copertura del suolo di cui all'articolo 3 della legge forestale, specificamente individuate, per tipologia e localizzazione, dall'ente competente ai sensi della legge forestale.

² Specie protetta in quanto inserita nell'allegato A della L.R. 56/2000, ancora attualmente in vigore. È previsto tuttavia un prossimo aggiornamento dell'elenco delle specie considerate protette a livello regionale (come nuovo allegato alla L.R. 30/2015 che ha sostituito la L.R. 56/2000), nel quale la specie non dovrebbe più farne parte.

[...]

Art. 56 - - Norme di tutela delle piante forestali non ricomprese nei boschi

1. Il taglio delle piante di cui all' articolo 55 , comma 1, lettere a) e b), è vietato, ad eccezione dei seguenti tagli, che sono soggetti ad autorizzazione:

a) taglio delle piante deperenti o che costituiscono pericolo per la pubblica incolumità o la stabilità di costruzioni o manufatti;

b) taglio per motivi fitosanitari;

c) taglio per interventi di miglioramento fondiario;

d) taglio per motivi d'interesse generale;

e) taglio per importanti motivi di conduzione aziendale.

2. Le siepi, i filari e le altre formazioni forestali eventualmente individuate dall'ente competente, ai sensi dell' articolo 55 , comma 1, lettera c), possono essere oggetto di taglio della vegetazione, purché il taglio stesso non comporti riduzione dell'estensione della siepe, del filare o della formazione forestale.

3. Il taglio della vegetazione che comporta la riduzione dell'estensione della siepe, del filare o della formazione forestale è soggetto ad autorizzazione.

4. Il taglio delle piante di cui all' articolo 55 , comma 1, lettere a) e b), radicate all'interno di siepi, filari e altre formazioni forestali, è soggetto alle disposizioni del comma 1.

4 bis. Sono liberamente esercitabili il taglio delle piante morte e gli interventi di potatura eseguiti in conformità alle prescrizioni dell'articolo 16.

5. Alle piante e alle formazioni di cui alla presente sezione si applicano le norme relative alla prevenzione e lotta ai parassiti delle piante forestali."

Nel caso in esame, **il taglio degli esemplari soggetto ad autorizzazione ai sensi del regolamento forestale riguarderebbe 3 piante: una *Quercus robur* (72 cm di diametro), una *Quercus cerris* (57 cm) e un *Pinus pinea* (75 cm).**

Figura 7 – I tre esemplari arborei di cui è necessaria l'autorizzazione per l'abbattimento ai sensi della normativa forestale: farnia (sx), cerro (centro) e pino domestico (dx)



Le 21 piante che dovranno essere sottoposte a particolare attenzione durante le lavorazioni appartengono a 4 specie e sono: *Quercus robur* (n=8), *Quercus cerris* (n= 8), *Pinus pinea* (n=3), *Populus alba* (n=2).

Per prevenire danni meccanici, come ad esempio contusioni e rotture della corteccia e del legno da parte di veicoli, macchine ed altre attrezzature di cantiere, queste piante dovranno essere protette con idonee incamiciature del fusto (es. con tavolame) oppure mediante una recinzione che escluda il transito dei mezzi nell'intorno della pianta ad almeno 1,5 m dal colletto.

Relativamente alle piante che insistono nell'area su cui sorgerà l'invaso, è stata fatta una valutazione previsionale che ha tenuto conto delle caratteristiche della specie e della localizzazione, con riferimento alla quota massima di vaso. Trattandosi di previsioni che dipendono molto anche dall'andamento climatico stagionale e dalle conseguenti oscillazioni della quantità di acqua invasata³, non vi possono certezze circa gli esiti futuri. Relativamente alle specie, sebbene quelle presenti possiedano tutte un certo grado di igrofilia che vanno dal minimo del *Quercus cerris*, per seguire con *Populus alba*, *Quercus robur* e finire con la più igrofila *Salix alba*, non è possibile prevedere con certezza quali saranno le tolleranze delle più o meno prolungate sommersioni. Ciò che è più semplice e ragionevole prevedere sarà che, a partire dagli esemplari esistenti (quelli censiti e quelli situati nelle vicinanze) e da quelli che verranno messi a dimora nell'ambito negli elaborati del **progetto di inserimento paesaggistico delle opere**, si assisterà in tempi ragionevolmente brevi ad una espansione delle formazioni forestali, a vario grado di igrofilia, che assumeranno una fisionomia non necessariamente analoga a quella esistente, a causa delle prevedibili forti oscillazioni dei livelli idrici. Ciò probabilmente determinerà una sopravvivenza di un certo numero di piante preesistenti e la diffusione spontanea di piante capaci di tollerare frequenti allagamenti e ampie escursioni dell'umidità edafica (la farnia, tra le specie arboree, appare in questo senso più avvantaggiata delle altre, mentre si ritiene probabile l'ingresso spontaneo dell'ontano nero a partire dalle formazioni limitrofe).

Nella tabella seguente si riportano i dati sintetici rilevati, con indicata la specifica relativa a agli **effetti negativi** più o meno significativi sullo stato di conservazione delle singole piante a seguito dell'innalzamento dei livelli idrici per la realizzazione della diga:

- probabile
- possibile
- improbabile

Tabella 6 - Elenco degli esemplari arborei con indicazione dell'effetto negativo generato dall'innalzamento dei livelli idrici per effetto della realizzazione della diga. Gli esemplari tra il numero 64 e 85 sono stati censiti con il livello di approfondimento 2, in quanto localizzati esternamente all'area di cantiere e internamente all'area di futuro vaso (Classe dimensionale: A= h<7 m; B= h 7-15 m; C= h>15 m).

ID	Nome specie	Classe dimensionale	Effetto negativo
11	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile
12	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
14	<i>Quercus cerris</i>	A	Probabile
15	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
64	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile
65	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile

³ Si presume che, una volta a regime, l'invaso subisca significative oscillazioni tra la fine dell'estate (livelli minimi invasati e minor superficie allagata) e l'inizio della primavera (livelli massimi invasati e maggior superficie allagata).

ID	Nome specie	Classe dimensionale	Effetto negativo
66	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile
67	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile
68	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
69	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
70	<i>Quercus cerris</i>	A	Probabile
71	<i>Quercus cerris</i>	A	Probabile
72	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
73	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
74	<i>Quercus cerris</i>	B	Probabile
75	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile
76	<i>Quercus robur</i>	B	Possibile
77	<i>Salix alba</i>	A	Possibile
78	<i>Populus alba</i>	B	Probabile
79	<i>Quercus robur</i>	A	Improbabile
80	<i>Quercus robur</i>	A	Improbabile
81	<i>Quercus robur</i>	B	Improbabile
82	<i>Quercus robur</i>	B	Improbabile
83	<i>Populus alba</i>	A	Probabile
84	<i>Quercus robur</i>	A	Improbabile
85	<i>Quercus robur</i>	B	Improbabile
86	<i>Populus alba</i>	A	Improbabile
87	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
88	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
89	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
90	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
91	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
92	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
93	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
94	<i>Ulmus minor</i>	A	Improbabile
95	<i>Salix alba</i>	A	Improbabile

I risultati di questa analisi previsionale su 36 esemplari arborei indicano che 12 piante hanno una elevata probabilità di manifestare impatti negativi significativi sullo stato di conservazione dovuti alla sommersione prolungata del terreno (10 cerri e 2 pioppi bianchi); 8 piante una probabilità intermedia (7 farnie e 1 salice bianco) e 16 piante una probabilità bassa (6 farnie, 1 pioppo bianco, 1 salice bianco e 8 olmi campestri).

Rilievo delle specie aliene vegetali invasive interessate dall'intervento

Nell'ambito delle indagini naturalistiche effettuate, particolare attenzione è stata data alla presenza di specie vegetali aliene invasive che possono costituire una grave minaccia agli ecosistemi interessati dall'intervento a seguito delle lavorazioni a causa della facilità con cui normalmente colonizzano ambienti disturbati.

A seguito delle integrazioni richieste, sono stati eseguiti ulteriori approfondimenti per l'area di cantiere e le aree immediatamente circostanti, che hanno riguardato il rilievo delle superfici occupate da vegetazione alloctona invasiva.

Come già emerso dalla descrizione delle tipologie vegetazionali, nell'area di intervento sono presenti anche popolamenti di specie aliene invasive, meglio note con l'acronimo inglese IAS (*Invasive Aliens Species*), che rappresentano una grave minaccia alla conservazione degli habitat presenti.

Quale effetto collaterale della globalizzazione, le IAS determinano un enorme impatto economico, ambientale e socio-sanitario. Rappresentano la seconda principale minaccia a scala globale per la perdita di biodiversità, seconda solo alla distruzione degli habitat naturali.

Le specie vegetali alloctone potenzialmente presenti in un territorio come quello descritto possono essere numerose, ma soltanto alcune di queste possono effettivamente risultare pericolose in quanto perfettamente adattate alle condizioni climatiche e stagionali locali. Un primo elenco di riferimento di queste specie è quello desumibile dalla attuale normativa di riferimento, e in particolare dal recente Regolamento (UE) n 1143/2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive, entrato in vigore il 1° gennaio 2015⁴.

Il suddetto Regolamento ha introdotto, a scala dell'Unione Europea, una serie di prescrizioni volte a proteggere la biodiversità e i servizi ecosistemici dagli impatti causati dalle specie esotiche invasive, con particolare riferimento a quelle specie inserite nella lista di specie di rilevanza unionale. Per queste specie, il Regolamento UE ha introdotto un generale divieto di commercio, possesso, trasporto e introduzione in natura, e impone un obbligo di immediata segnalazione, di controllo o eradicazione di queste specie. Inoltre, chiede ai Paesi dell'UE di attivare un sistema di sorveglianza e di monitoraggio delle specie esotiche invasive, e di identificare i principali vettori di introduzione accidentale di specie invasive, adottando almeno un piano d'azione per prevenire il rischio di ulteriori introduzioni. Infine, il Regolamento 1143/14 prevede anche un sistema di autorizzazioni e deroghe ai divieti, in casi particolari. La Lista di specie esotiche invasive di rilevanza unionale, identificate in base a una specifica valutazione del rischio condotta a livello europeo, è suscettibile di continue integrazioni e attualmente include 66 specie esotiche invasive (di cui 36 vegetali), molte delle quali risultano già presenti in Italia.

Elenco specie vegetali aliene invasive di rilevanza unionale

Acacia saligna
Ailanthus altissima
Alternanthera philoxeroides
Andropogon virginicus
Asclepias syriaca
Baccharis halimifolia
Cabomba caroliniana
Cardiospermum grandiflorum
Cortaderia jubata
Ehrharta calycina
Eichhornia crassipes

Elodea nuttallii
Gunnera tinctoria
Gymnocoronis spilanthoides
Heracleum mantegazzianum
Heracleum persicum
Heracleum sosnowskyi
Humulus scandens
Hydrocotyle ranunculoides
Impatiens glandulifera
Lagarosiphon major
Lespedeza cuneata

⁴ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=EN>

Ludwigia grandiflora
Ludwigia peploides
Lygodium japonicum
Lysichiton americanus
Microstegium vimineum
Myriophyllum aquaticum
Myriophyllum heterophyllum

Parthenium hysterophorus
Pennisetum setaceum
Persicaria perfoliata
Prosopis juliflora
Pueraria montana var. lobata
Salvinia molesta
Triadica sebifera

Il 30 gennaio 2018 è stato approvato il Decreto Legislativo 230 del 15 dicembre 2017 (disponibile al link:http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.data PubblicazioneGazzetta=2018-01-30&atto.codiceRedazionale=18G00012&elenco30giorni=false) che introduce una serie di disposizioni sulle specie esotiche invasive, anche al fine di adeguare la normativa nazionale alle disposizioni comunitarie in materia⁵.

Al suddetto elenco possono essere aggiunte anche numerose altre specie vegetali la cui invasività è nota e documentata a scala nazionale o regionale. Un utile riferimento è quello del progetto ALT (ATLANTE DELLE SPECIE ALLOCTONE IN TOSCANA) a cura di Università degli Studi di Firenze e del Museo di Storia Naturale “La Specola” che stila un elenco di 363 specie vegetali alloctone presenti sul territorio regionale. Sempre secondo il suddetto progetto, trenta delle specie in Toscana sono inserite nella lista delle 100 specie più invasive d’Europa (DAISIE 2009) e 18 nella lista delle 100 specie più invasive a livello mondiale (IUCN, Lowe et al. 2000).

Una review relativa alla check-list delle specie aliene presente sul territorio italiano (Galasso et al., 2018)⁶, valuta per la Toscana 51 specie invasive (Tabella seguente).

Tabella 7 - Elenco delle specie di flora aliena ritenute invasive per il territorio regionale toscano (Galasso et al., 2018)

Famiglia	Specie
Malvaceae	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.

⁵ Il Decreto Legislativo adegua quindi la normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE sopra citato, individuando i seguenti principi e criteri. - Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (MATTM) è l’autorità nazionale competente individuata per i rapporti con la Commissione Europea, il coordinamento delle attività e il rilascio delle autorizzazioni e dei permessi. L’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) viene individuato quale ente tecnico scientifico di supporto al MATTM per lo svolgimento delle attività previste. Le Regioni e le Province Autonome, e i Parchi Nazionali, rientrano tra i destinatari primari della norma in virtù delle competenze in materia di monitoraggio e attuazione degli interventi di eradicazione e delle misure di gestione, nonché di ripristino degli ecosistemi danneggiati. Si stabilisce un sistema di sorveglianza delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale, coordinato dal MATTM con il supporto di ISPRA, finalizzato a ad assicurare il monitoraggio del territorio nazionale. Il monitoraggio viene condotto dalle Regioni e dalle Province Autonome, con il supporto di ISPRA, che si avvalgono delle strutture deputate all’attuazione del monitoraggio ex art. 11 della direttiva 92/43/CEE, ex art. 8 della direttiva 200/60/CE e ex art. 11 della direttiva 2008/56/CE. Le Regioni e le Province autonome hanno l’obbligo di notificare al MATTM e all’ISPRA il rilevamento della comparsa o della ricomparsa, post eradicazione, sul proprio territorio di specie esotiche invasive di rilevanza unionale. Si prevede inoltre che il MATTM effettui a sua volta la notifica alla Commissione europea e informi le altre Regioni o Province Autonome. Viene così stabilito l’obbligo di eradicazione rapida delle popolazioni di specie esotiche invasive di rilevanza unionale. Le misure vengono disposte dal MATTM, con il supporto dell’ISPRA, e devono essere applicate dalle Regioni e dalle Province Autonome interessate, o dai Parchi Nazionali. I Sindaci devono garantire agli operatori degli interventi l’accesso ai terreni privati, quando questo è necessario per realizzare le eradicazioni. - Il Decreto Legislativo disciplina anche le eventuali deroghe dall’obbligo di eradicazione rapida, le misure di emergenza e le misure di gestione per le specie esotiche invasive di rilevanza unionale presenti o a rischio di introduzione in Italia, le misure di ripristino degli ecosistemi danneggiati e il recupero dei costi. Nel Decreto Legislativo sono previste specifiche sanzioni penali e amministrative, calibrate in base alla gravità delle violazioni alle disposizioni del regolamento. Viene introdotto l’obbligo di denuncia del possesso di esemplari di specie esotiche invasive di rilevanza unionale e vengono previste disposizioni transitorie per i proprietari non commerciali e per le scorte commerciali. Il Decreto Legislativo prevede inoltre la possibilità di adottare un elenco di specie esotiche invasive di rilevanza nazionale, cui si applicano le disposizioni e i divieti previsti per le specie esotiche di rilevanza unionale. Tale elenco potrà essere progressivamente integrato anche sulla base delle richieste di Regioni e Province Autonome.

⁶ G. Galasso 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. <https://doi.org/10.1080/11263504.2018.1441197>

Famiglia	Specie
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i> Link subsp. <i>dealbata</i>
Fabaceae	<i>Acacia pycnantha</i> Benth.
Asparagaceae	<i>Agave americana</i> L. subsp. <i>americana</i>
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L. subsp. <i>cruentus</i> (L.) Thell.
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
Fabaceae	<i>Amorpha fruticosa</i> L.
Basellaceae	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis
Asteraceae	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.
Aizoaceae	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.
Convolvulaceae	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.
Cyperaceae	<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.
Chenopodiaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i> L.
Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i> L.
Asteraceae	<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.
Asteraceae	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia maculata</i> L.
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
Asteraceae	<i>Helianthus tuberosus</i> L.
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven subsp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H.Raven
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum cordifolium</i> L.f.
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.
Cactaceae	<i>Opuntia phaeacantha</i> Engelm.
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.
Poaceae	<i>Paspalum distichum</i> L.
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.
Polygonaceae	<i>Reynoutria bohemica</i> Chrtek & Chrtková
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
Asteraceae	<i>Senecio angulatus</i> L.f.
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.

Famiglia	Specie
Asteraceae	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.
Vitaceae	<i>Vitis ×instabilis</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci
Vitaceae	<i>Vitis ×koberi</i> Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci
Vitaceae	<i>Vitis riparia</i> Michx.
Asparagaceae	<i>Yucca gloriosa</i> L.
Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.

Infine, la consultazione di numerose banche dati a scala nazionale e globale (es. l'archivio dell'Invasive Species Specialist Group, <http://www.issg.org/>) ha fornito informazioni molto dettagliate sulle caratteristiche ecologiche di un numero elevatissimo di specie invasive e permette quindi concentrare l'attenzione su quelle potenzialmente più probabili di diffondersi nel contesto in esame.

È infine importante evidenziare come la probabilità di diffusione di una specie aliena invasiva dipenda, oltre che dalle proprie caratteristiche ecologiche, anche dalle condizioni ambientali del sito in questione. Le IAS infatti si diffondono con grande facilità in ecosistemi disturbati, in cui riescono a sfruttare spazi fisici e nicchie ecologiche anche solo temporaneamente non sfruttate dalle specie autoctone. Durante le fasi di cantierizzazione, quasi sempre si creano le condizioni adatte affinché specie come quelle elencate abbiano possibilità concrete di insediarsi, provenendo anche da aree esterne al cantiere e non oggetto quindi di un intervento diretto. Per questo motivo, nell'ambito del presente lavoro, si è deciso di estendere l'area di studio anche su aree adiacenti a quelle direttamente oggetto degli interventi di compensazione.

Le indagini eseguite nell'area hanno permesso di rilevare, tra tutte le IAS di cui agli elenchi precedenti, soltanto la fabacea di origine nordamericana ***Amorpha fruticosa***⁷.

Sebbene si tratti di una sola specie vegetale aliena invasiva, la sua diffusione risulta molto ampia nell'area in oggetto e in tutto il comprensorio del Padule di Fucecchio e Lago di Sibolla, dove la specie è già stata oggetto di alcuni ripetuti interventi di controllo locale, finalizzati ad una riduzione dei popolamenti in alcune delle aree di maggior pregio naturalistico. Anche all'interno della Paduletta di Ramone, dove l'amorfa è fortemente infestante, sono stati eseguiti diversi interventi a partire dagli inizi degli anni 2000, gli ultimi dei quali realizzati nel 2020 nell'ambito del progetto Life SOS TUSCAN WETLANDS. Questi interventi non hanno tuttavia interessato l'area in oggetto perché considerata marginale e non prioritaria per la conservazione degli habitat di maggior pregio naturalistico. E in ogni caso, nonostante gli sforzi prodotti, la densità dell'invasione nell'area della Paduletta continua ad essere molto elevata.

Da quanto rilevato, l'amorfa è presente nell'area di cantiere di realizzazione della diga, nell'area di occupazione del futuro bacino e nelle zone immediatamente circostanti (in particolare nei fossetti di dreno dei campi adiacenti).

⁷ *Amorpha fruticosa* L., nota come amorfa, gaggia o falso indaco, è una fabacea (leguminosa) arbustiva di origine nord-americana legata alle pianure alluviali, fasce riparie e terreni incolti. Possiede una chioma espansa alta fino a 5 m nelle piante più adulte. Tollera anche a lunghi periodi di siccità ma predilige terreni umidi e ristagni temporanei d'acqua dove diventa estremamente competitiva ed invasiva nei confronti delle formazioni elofitiche autoctone. Come gran parte delle specie invasive possiede un temperamento pioniero ed eliofilo che male tollera la copertura densa di specie arboree. La specie risulta tossica e non può essere pascolata dal bestiame. Possiede una grande capacità pollonifera che si manifesta in tutta la sua vitalità successivamente ad un taglio o ad un incendio. È stata introdotta in Europa nel 1724 come pianta ornamentale ma la sua diffusione è dovuta principalmente all'utilizzo industriale come pianta tintoria o per fabbricare le ceste di damigiane con i polloni di un anno. Grazie alla simbiosi con batteri del genere *Rhizobium* l'amorfa è in grado di fissare l'azoto atmosferico e quindi di modificare i livelli trofici dei suoli colonizzati. La specie è diffusa, oltre che negli Stati Uniti d'America, in gran parte dell'Europa mediterranea ed orientale.

Figura 8 – Progressiva invasione di amorfa nei campi adiacenti alla zona palustre e al fosso del Paretaio



L'amorfa può entrare a far parte di molte delle tipologie vegetazionali precedentemente descritte, anche con singoli esemplari sporadici, laddove le condizioni di luce (è una specie molto eliofila) e soprattutto di umidità edafica risultano maggiormente favorevoli. Tuttavia, dove le caratteristiche le sono congeniali, tende a formare popolamenti monospecifici pionieri che difficilmente e solo molto lentamente possono consentire l'ingresso spontaneo di specie native.

Figura 9 – Cariceto invaso da *Amorpha fruticosa*

Nell'area di indagine tali popolamenti monospecifici occupano 9800 m² e sono tutti concentrati nei settori più depressi dei coltivi abbandonati, immediatamente limitrofi all'area palustre e al fosso del Paretaio.

A questi popolamenti si sommano presenze più rade all'interno di altre formazioni vegetali, spesso situate sui margini dove minore è la concorrenza per la luce, come nelle *Formazioni arbustive con alcuni alberi sparsi*

(0,72 ha), *Formazioni igrofile a dominanza Salix sp.* (0,09 ha) e, soprattutto, nelle *Formazioni a dominanza di Salix cinerea e Phragmites australis con presenza di Amorpha fruticosa* (0,72 ha).

Dove l'amorfa torna ad essere prevalente è all'interno del *Magnocariceto a Carex elata* (0,64 ha), in quanto tende a sfruttare i gerbi di carice come piedistallo sopra il quale vegetare per svincolarsi dalle prolungate sommersioni che non riuscirebbe a tollerare.

Metodologia per il contrasto alla diffusione dell'amorfa⁸

Escludendo l'utilizzo di erbicidi, il metodo ritenuto più efficace per ridurre la pressione dell'amorfa e contrastarne la diffusione è quello dei tagli ripetuti a elevata frequenza (2-3/anno, per i primi 3 anni, successivamente, 1/anno per 5 anni).

Le difficoltà maggiori risiedono nell'accessibilità delle aree invase, che spesso risultano allagate per gran parte dell'anno e non permettono l'ingresso di mezzi meccanici, se non in finestre temporali molto ristrette (agosto-ottobre a seconda dell'andamento climatico stagionale). In ogni caso, è necessario che tali mezzi siano piccoli mezzi (cingolati leggeri) che permettano di muoversi su terreni dotati di bassissima portanza.

Figura 10 – Trinciatura dell'amorfa all'interno della Paduletta con barra trinciante montata su cingolato leggero



Inoltre, l'importanza delle aree palustri per la conservazione delle principali emergenze naturalistiche (in particolare l'avifauna acquatica), impone l'assoluto rispetto del periodo riproduttivo (marzo-luglio) durante il quale non è possibile svolgere attività estensive a carico della vegetazione.

In questi contesti così delicati e problematici l'attività di contenimento dell'invasiva amorfa può essere realizzabile più razionalmente in modo manuale, soprattutto se limitata a superfici non particolarmente estese e all'interno di aree difficilmente accessibili, come già sperimentato con un certo successo nel Lago di Sibolla.

⁸ Come già evidenziato nelle integrazioni allo Studio di Incidenza, l'amorfa è stata oggetto di numerosi interventi di contenimento negli ultimi decenni nell'area del Padule di Fucecchio e Lago di Sibolla, anche nell'ambito del progetto LIFE SOS TUSCAN WETLANDS, che hanno permesso di analizzare e valutarne l'efficacia. Le tecniche pertanto adottate e descritte in questo paragrafo rappresentano le migliori soluzioni ad oggi considerate, in base al contesto ambientale in cui si opera e alle necessità di conservazione degli habitat naturali presenti.

Figura 11 – Magnocariceti all'interno della Paduletta di Ramone dopo il vasto intervento di taglio di contenimento dell'amorfa nell'ambito del Progetto LIFE SOS TUSCAN WETLANDS



Figura 12 – Intervento di recupero dei cariceti nel Lago di Sibolla mediante il taglio dell'amorfa con motosega e decespugliatore e trasporto fuori dalla zona umida dei polloni tagliati.



Modalità esecutive per il contrasto alla diffusione dell'amorfa

1° anno di interventi

Nell'ambito dell'area di intervento si possono individuare settori distinti in cui operare con modalità differenti, secondo le seguenti disposizioni, valedoli per il primo anno.

Coltivi abbandonati

Nei terreni agricoli non più coltivati e oggi interessati da progressiva diffusione dell'amorfa, occorre intervenire effettuando un primo sfalcio con modalità meccanizzata (trinciatura andante). Questo primo intervento può essere effettuato in ogni periodo dell'anno, escludendo i mesi tra aprile e giugno, ma sarebbe opportuno effettuarlo prima della maturazione del seme, in modo da diminuire la capacità rigenerativa della pianta nelle stagioni successive.

Dopo il primo sfalcio, ne dovranno seguire almeno 3 a distanza ravvicinata se ci troviamo in periodo vegetativo (uno ogni circa 20-25 giorni). Altrimenti, se il primo sfalcio è stato fatto in periodo di riposo vegetativo, occorre aspettare il mese di maggio per fare il primo dei 3 interventi di ripasso. Questi tagli ravvicinati hanno lo scopo di inibire lo sviluppo della pianta nel momento in cui dovrà ogni volta consumare risorse contenute nelle radici per effettuare i ricacci.

Data la semplice accessibilità delle aree in questione, questa modalità di intervento a frequenza molto elevata non comporta problemi logistici né costi eccessivi, garantendo una certa efficacia, sebbene non ancora risolutiva. Inoltre, questi interventi possono essere eseguiti senza arrecare danno alla fauna perché i tagli frequenti prevengono l'insediamenti di specie e possono essere realizzati anche nei mesi primaverili (maggio-giugno) come avviene nelle aree agricole per la raccolta del foraggio.

Questo intervento interessa circa un ettaro di superficie, distribuito in alcuni nuclei anche tra loro separati, ma per lo più nel settore nord-occidentale dell'area interessata dal futuro invasore.

Formazioni arbustive/arboree igrofile al margine dell'area palustre

In questi contesti, l'amorfa si presenta con individui sparsi o formare piccoli nuclei o singole fasce talora continue per alcune decine di metri.

Nelle situazioni in cui tali esemplari siano collocati in aree facilmente accessibili è consigliabile intervenire con barra falciante montata su trattore/escavatore. Laddove invece le aree risultino interne alle formazioni di vegetazione autoctona è più opportuno ricorrere ad attrezzi manuale come motosega (per il primo intervento) e decespugliatore (per quelli successivi).

In questo caso dovranno essere necessariamente evitato il periodo primaverile, tra aprile e luglio, per evitare disturbo all'avifauna nidificante.

Il primo intervento dovrà dunque essere fatto nei mesi tra agosto ed aprile. Se fatto durante l'inverno, quelli successivi potranno essere realizzati a partire dalla fine di luglio, con 2 interventi ogni 30-35 giorni come per gli altri già descritti.

Questi interventi interessano una superficie di circa 1,4 ettari all'interno dei quali l'amorfa è presente ad una densità molto variabile, ma in generale quasi sempre relegata a specie secondaria e rada, perché in concorrenza con le specie native.

Magnocariceto a Carex elata

All'interno dei popolamenti palustri caratterizzati dal cariceto, l'amorfa dovrà essere contenuta preferibilmente mediante interventi di sfalcio manuale. Questo anche per ridurre al minimo la possibilità di danneggiamento indiretto dei gerbi di carice. Data la limitata estensione nell'area di cantiere di questi popolamenti (0,64 ettari, a densità comunque non elevata), si ritiene che questa modalità sia attuabile e possa essere considerata la migliore.

Il primo intervento potrà essere fatto nei mesi tra fine luglio e febbraio. Se eseguito durante l'autunno-inverno, quelli successivi potranno essere realizzati a partire dal mese di agosto, con un eventuale ulteriore intervento sui ricacci a distanza di 35-40 giorni (mese di settembre) se le attività di traslocazione dei gerbi di carice, che saranno effettuate a terreno pressoché asciutto mediante utilizzo di escavatore, dovessero essere posticipate di qualche settimana. Nel caso in cui il primo intervento non potesse essere fatto in periodo di riposo vegetativo è necessario anticipare alla seconda metà di luglio il primo intervento, per poi effettuare un secondo intervento a fine agosto e un eventuale terzo a settembre.

Come già evidenziato, tali attività di taglio dovranno essere realizzate con attrezzi manuali: motosega per il primo intervento e decespugliatore per quelli successivi. Durante il primo intervento il materiale tagliato dovrà essere legato in fasci e trasportato a spalla fuori dall'area palustre per essere poi trinciato al suolo in area asciutta.

2°, 3°, 4° e 5° anno di interventi

Negli anni successivi al primo, **e fino al 5° anno**, l'attività di controllo dovrà essere altrettanto precisa e scrupolosa sia perché le piante tagliate avranno capacità ancora residue di emettere nuovi ricacci a partire dagli apparati radicali ancora vitali, sia perché i semi presenti al suolo saranno in grado di germinare e produrre nuovi semenzali laddove le condizioni di umidità e di luce lo consentiranno. Inoltre, le attività di cantierizzazione per la realizzazione dell'invaso ancora in corso oppure da poco terminate, avranno reso tali aree altamente suscettibili di ingresso e diffusione dell'amorfa.

In questa fase, la risposta rapida diviene un elemento essenziale e imprescindibile di tutta l'attività di contrasto alla diffusione della specie aliena.

In questo contesto è importante puntualizzare che si ritiene del tutto inefficace effettuare analisi per ricercare eventuali semi di amorfa contenuti nei terreni oggetto di movimentazione, sia perché estremamente costoso e improduttivo, sia perché non risolutivo. Al contrario, invece, le attività di perlustrazione dell'area alla ricerca di piante ancora vitali o di nuovo ingresso sono altamente più efficaci. Si ritiene sufficiente svolgere queste attività di controllo 2 volte l'anno nei mesi di luglio e settembre, sotto l'assistenza tecnica di un esperto in grado di individuare le piante su cui operare il controllo, che andrà fatto sempre mediante utilizzo di decespugliatore a spalla.

Modalità esecutive per la conservazione dei cariceti a Carex elata

L'intervento di conservazione dei cariceti prevede la traslocazione dei gerbi dalla collocazione attuale a un'area adiacente posta ad una quota più elevata, così da consentirne la sopravvivenza nel momento in cui il livello delle acque nell'invaso sarà aumentato. Per maggiori dettagli tecnici si rimanda alla relazione tecnica del progetto di inserimento paesaggistico e naturalistico.

Tale intervento dovrà essere effettuato subito dopo aver effettuato gli sfalci di contenimento *Amorfa fruticosa* e dovrà essere eseguito con una benna montata su escavatore gommato con pala anteriore e braccio posteriore. Per la messa a dimora dei carici è sufficiente effettuare uno scavo di 0,8x0,8x0,8 m al cui interno collocare con la benna il gerbo, effettuando operazioni di rincalzo e di rinterro con ausilio di un operatore a terra.

L'area esatta di collocazione dei gerbi è riportata nella Tavola di progetto, in base a quello che dovrebbe essere il livello medio ideale a regime per il mantenimento del popolamento di carice. Dal momento che le oscillazioni dei livelli idrici saranno probabilmente elevate è importante che l'area di impianto sia sufficientemente ampia e distribuita a quote differenti con un range di 1-1,5 metri.