

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

PROVINCIA DI FERRARA
COMUNE DI FERRARA

PROGETTAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DA 56,07 MW DENOMINATO "CUNIOLA" LOCALIZZATO NEL COMUNE DI FERRARA (FE)

ELABORATO

AM_06

VINCA - VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

PROPONENTE:

FERRARA SOLAR S.R.L.
SEDE LEGALE IN LARGO ARTURO TOSCANINI,1
20122 - MILANO (MI) P.IVA 05821240651
sicilysuntwosrl@arubapec.it



PROGETTAZIONE:

SAVESYSTEMS S.R.L.
PIAZZA DI PIETRA 26
00186 - ROMA (RM) - P.IVA 04981400650
savesystemsrl@pec.it



Rev	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
00	GIU 2026	PROGETTO DEFINITIVO	C.C. A.D.	S.A.	S.A.

STUDIO AGROTECH
Dott. Agr. Michele Loiodice

RELAZIONE PER LA
VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE
(Valutazione Appropriata – Livello II)

ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE, del D.P.R. 357/97 e ss.mm.ii.,
della D.G.R. ER 1174/2023 e della D.G.R. ER 1227/2024

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO
« CUNIOLA »

Comune di Ferrara (FE) – Frazione di Sant'Egidio
Sito Natura 2000 di riferimento: ZSC-ZPS IT4060017
« Po di Primaro e Bacini di Traghetto »

Proponente	FERRARA SOLAR S.r.l. – Largo A. Toscanini 1, 20122 Milano (MI) – P.IVA 05821240651
Conduttore agricolo	Cuniola Società Agricola a r.l. – CUAA 01444570582
Località	Località « Cuniola » – Frazione di Sant'Egidio – Comune di Ferrara (FE)
Tipologia opera	Impianto agrivoltaico avanzato – 56,07 MW – tracker monoassiali N-S
Procedura autorizzativa	PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale) – Regione Emilia-Romagna
Tecnico estensore	Dott. Agr. Michele Loiodice – Studio Agrotech, P.zza Caduti in Guerra 11 – 70033 Corato (BA)
Revisione	Rev. 0 – Maggio 2026

Sommario

1. Premessa, oggetto del documento e quadro procedurale	8
1.1 Inquadramento del procedimento	8
1.2 Soggetti coinvolti	8
1.3 Oggetto e finalità del documento	9
1.4 Livello procedurale: Valutazione Appropriata	9
1.5 Quadro normativo di riferimento	10
1.5.1 Normativa europea e internazionale	10
1.5.2 Normativa nazionale	10
1.5.3 Normativa regionale dell'Emilia-Romagna	10
1.6 Nota metodologica e fonti utilizzate	11
2. Descrizione del progetto	13
2.1 Caratteristiche generali dell'impianto	13
2.2 Articolazione delle aree di progetto	13
2.3 Tracciato del cavidotto e opere di connessione	14
2.4 Stazione utente	15
2.5 Cronoprogramma indicativo	16
3. Inquadramento del territorio	17
3.1 Inquadramento geografico e amministrativo	17
3.2 Inquadramento geomorfologico e paleoidrografico	17
3.3 Inquadramento climatico	18
3.4 Inquadramento pedologico	18
3.5 Reticolo idraulico e sistema di bonifica	19
3.6 Uso del suolo attuale	20
4. Quadro vincolistico e Rete Natura 2000	21
4.1 Verifica della sovrapposizione con aree vincolate	21
4.2 Sito Natura 2000 di riferimento principale: IT4060017	22
4.3 Altri siti Natura 2000 della provincia di Ferrara	23
4.4 Quadro normativo VINCA in Emilia-Romagna	24
4.5 Pianificazione regionale e locale rilevante	25
5. Caratterizzazione del sito Natura 2000 IT4060017	26
5.1 Habitat di interesse comunitario	26
5.2 Specie di Allegato II e IV della Direttiva Habitat	27
5.3 Avifauna di Allegato I della Direttiva Uccelli	29
5.4 Avifauna migratoria e svernante non di Allegato I	31
5.5 Pressioni e minacce documentate sul sito IT4060017	31
5.6 Obiettivi di conservazione e Misure Specifiche	32
6. Analisi delle relazioni progetto-sito	33
6.1 Relazione spaziale	33
6.2 Relazione idrologica	33
6.3 Relazione ecologica e connettività	34
6.4 Sintesi delle relazioni progetto-sito	35

7. Valutazione delle pressioni	37
7.1 Tipologie di pressione considerate	37
7.2 Pressioni in fase di cantiere	38
7.2.1 Movimentazione terra e infissione tracker	38
7.2.2 Realizzazione del cavidotto	39
7.2.3 Realizzazione di stazioni utente e siepe perimetrale	39
7.3 Pressioni in fase di esercizio	39
7.3.1 Continuazione dell'attività agricola sotto-pannello	39
7.3.2 Funzionamento dell'impianto FV	40
7.3.3 Funzionamento del cavidotto	40
7.4 Pressioni in fase di dismissione	40
7.5 Sintesi delle pressioni per fase	41
8. Analisi degli impatti sugli habitat di interesse comunitario	42
8.1 Habitat 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	42
8.1.1 Sensibilità dell'habitat	42
8.1.2 Pressioni del progetto pertinenti	42
8.1.3 Valutazione dell'impatto	42
8.2 Habitat 3270 – Fiumi con argini melmosi a vegetazione del Chenopodion rubri e Bidention	43
8.2.1 Sensibilità dell'habitat	43
8.2.2 Pressioni del progetto pertinenti	43
8.2.3 Valutazione dell'impatto	43
8.3 Habitat 6210* – Praterie semi-naturali su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) [PRIORITARIO]	43
8.3.1 Sensibilità dell'habitat	43
8.3.2 Pressioni del progetto pertinenti	44
8.3.3 Valutazione dell'impatto	44
8.4 Habitat 6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	44
8.4.1 Sensibilità dell'habitat	44
8.4.2 Pressioni del progetto pertinenti	44
8.4.3 Valutazione dell'impatto e contributo positivo della siepe perimetrale	44
8.5 Habitat 92A0 – Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba	44
8.5.1 Sensibilità dell'habitat	45
8.5.2 Pressioni del progetto pertinenti	45
8.5.3 Valutazione dell'impatto e contributo positivo della siepe perimetrale	45
8.6 Quadro sintetico degli impatti su habitat	45
9. Analisi degli impatti su specie di Allegato II e IV della Direttiva Habitat	47
9.1 Triturus carnifex (Tritone crestato italiano)	47
9.1.1 Stato di conservazione e habitat	47
9.1.2 Verifica di presenza nell'area di progetto	47
9.1.3 Pressioni del progetto pertinenti	47
9.1.4 Valutazione dell'impatto	47
9.2 Emys orbicularis (Testuggine palustre europea)	48
9.2.1 Stato di conservazione e habitat	48

9.2.2 Verifica di presenza nell'area di progetto	48
9.2.3 Pressioni del progetto pertinenti	48
9.2.4 Valutazione dell'impatto	48
9.3 Ittiofauna di Allegato II (Cobitis taenia, Rutilus pigus)	48
9.3.1 Stato di conservazione e habitat	48
9.3.2 Pressioni del progetto pertinenti	48
9.3.3 Valutazione dell'impatto	49
9.4 Lucanus cervus (Cervo volante)	49
9.4.1 Stato di conservazione e habitat	49
9.4.2 Pressioni del progetto pertinenti e valutazione	49
9.5 Altri Anfibi e Rettili di Allegato IV	49
9.5.1 Specie attese al contorno	49
9.5.2 Pressioni del progetto pertinenti	49
9.5.3 Valutazione dell'impatto	49
9.6 Chiroteri	50
9.6.1 Comunità chiropterologica attesa	50
9.6.2 Pressioni del progetto pertinenti	50
9.6.3 Valutazione dell'impatto e mitigazioni	50
9.7 Quadro sintetico degli impatti su specie All. II/IV	51
10. Analisi degli impatti sull'avifauna di Allegato I della Direttiva Uccelli	52
10.1 Considerazioni preliminari sull'utilizzo dei seminativi del progetto da parte dell'avifauna	52
10.2 Ardeidi e Ciconiidi	52
10.2.1 Specie di interesse	52
10.2.2 Pressioni del progetto pertinenti	53
10.2.3 Valutazione dell'impatto	53
10.3 Rapaci diurni e notturni	53
10.3.1 Specie di interesse	53
10.3.2 Pressioni del progetto pertinenti	53
10.3.3 Valutazione dell'impatto	54
10.4 Avifauna agricola e migratoria	54
10.4.1 Specie di interesse e farmland bird index	54
10.4.2 Valutazione dell'impatto	54
10.5 Effetto specchio e collisione	54
10.5.1 Stato delle conoscenze	54
10.5.2 Valutazione per il progetto Cuniola	55
10.6 Quadro sintetico degli impatti su avifauna All. I	55
11. Effetti cumulativi	57
11.1 Quadro degli impianti FV/AV nel comprensorio	57
11.2 Pressioni cumulative sul sito IT4060017	57
11.2.1 Cumulo della pressione H01.05 (qualità delle acque)	57
11.2.2 Cumulo della pressione J03.02 (frammentazione di habitat)	57
11.2.3 Cumulo dell'effetto specchio sull'avifauna migratoria	58
11.2.4 Cumulo dell'occupazione di SAU	58

11.3 Cumulo con altri progetti rilevanti per la VINCA	58
11.4 Valutazione finale del cumulo	59
12. Misure di mitigazione	60
12.1 Mitigazioni progettuali	60
12.2 Siepe perimetrale pluristratificata.....	60
12.2.1 Composizione e struttura.....	61
12.2.2 Sviluppo lineare e dimensionamento	61
12.2.3 Manutenzione e gestione	61
12.3 Mitigazioni di esercizio	62
12.3.1 Fasce fiorite e gestione differenziata sfalci	62
12.3.2 Disciplinare di difesa fitosanitaria integrata.....	62
12.3.3 Bilancio dei nutrienti e gestione della fertilità	62
12.3.4 Gestione dei rodenticidi e dei predatori.....	63
12.3.5 Pulizia dei moduli e manutenzione.....	63
12.3.6 Piano di prevenzione delle specie alloctone invasive	63
12.4 Mitigazioni di cantiere.....	63
12.5 Mitigazioni dedicate al cavidotto	64
13. Misure di compensazione	66
13.1 Pozza naturalistica di compensazione.....	66
13.2 Bat-box, nidi artificiali e strutture per fauna	66
13.3 Contributo alle azioni di Piano di Gestione del sito IT4060017	67
14. Piano di Monitoraggio	68
14.1 Monitoraggio ante operam	68
14.2 Monitoraggio in corso d'opera.....	70
14.3 Monitoraggio post operam	70
14.3.1 Monitoraggio della siepe perimetrale	70
14.3.2 Monitoraggio della pozza naturalistica di compensazione.....	71
14.3.3 Monitoraggio dell'avifauna.....	71
14.3.4 Monitoraggio della qualità delle acque.....	71
14.3.5 Monitoraggio dell'erpetofauna	71
14.3.6 Monitoraggio dei chiroterti ed effetto specchio	71
14.3.7 Monitoraggio del suolo e della SAU sotto-pannello	72
14.4 Sintesi del Piano di Monitoraggio.....	72
15. Sintesi degli effetti residui post mitigazione (matrice azione/bersaglio).....	73
15.1 Matrice habitat × azioni	73
15.2 Matrice specie × azioni.....	73
15.3 Bilancio sintetico.....	74
15.4 Mantenimento dell'integrità del sito.....	74
16. Conclusioni e giudizio di incidenza.....	76
16.1 Sintesi tecnica della valutazione	76
16.2 Giudizio di incidenza	77
16.3 Considerazioni finali	77
17. Riferimenti normativi, tecnici e bibliografici.....	79

17.1 Normativa europea.....	79
17.2 Normativa nazionale.....	79
17.3 Normativa regionale Emilia-Romagna	80
17.4 Norme tecniche di settore agrivoltaico.....	81
17.5 Atlanti faunistici e basi dati.....	81
17.6 Letteratura tecnico-scientifica di riferimento	81
17.6.1 Habitat e flora	81
17.6.2 Anfibi e rettili	82
17.6.3 Avifauna	82
17.6.4 Chiropteri	82
17.6.5 Effetto specchio e impatto FV su avifauna.....	82
17.6.6 Agrivoltaico, suolo e biodiversità funzionale	83
17.6.7 Pedologia, idrologia e gestione agricola della pianura ferrarese	83
17.7 Strumenti di pianificazione provinciale e comunale	83
17.8 Documenti di progetto utilizzati per la presente VINCA.....	83
Allegato A1 – Tabella sinottica dei vertici del cavidotto.....	85
A1.1 – Riepilogo statistico del tracciato	85
A1.2 – Coordinate dei vertici	85
A1.2.1 – Vertici da 0 a 49	85
A1.2.2 – Vertici da 50 a 99	87
A1.2.3 – Vertici da 100 a 149	88
A1.2.4 – Vertici da 150 a 194	90
A1.3 – Note metodologiche e verifica della distanza dai siti Natura 2000.....	92

1. Premessa, oggetto del documento e quadro procedurale

1.1 Inquadramento del procedimento

Il presente documento costituisce la Relazione di Incidenza Ambientale, predisposta a livello di Valutazione Appropriata (Livello II) ai sensi dell'art. 6, paragrafi 3 e 4, della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”, dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. e della D.G.R. ER n. 1174 del 10 luglio 2023 (Direttiva regionale sulla VINCA in vigore dal 1° settembre 2023), per il progetto di impianto agrivoltaico avanzato denominato «Cuniola», da realizzarsi in agro della frazione di Sant'Egidio del Comune di Ferrara, in Provincia di Ferrara, Regione Emilia-Romagna.

L'iniziativa, promossa dalla società FERRARA SOLAR S.r.l., prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato per una potenza complessiva di 56,07 MW, articolato in venti sottocampi distribuiti su una superficie complessiva di circa 68,57 ettari, con annessa fascia perimetrale di mitigazione, opere elettriche e cavidotto interrato di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale di sviluppo lineare pari a circa 14,49 km. Il progetto è assoggettato al procedimento di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) di competenza della Regione Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e della L.R. ER 4/2018.

L'area di intervento non ricade direttamente in alcun sito della Rete Natura 2000, in alcuna area protetta nazionale o regionale, in IBA né in zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. Tuttavia, in considerazione della prossimità del sito ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto » (perimetro più vicino a circa 2,5–4,0 km in destra orografica del Po Morto di Primaro, presso le frazioni di Aguscello-Gaibana del Comune di Ferrara), della connessione idrica indiretta del sito di progetto con il reticolo recettore di tale ZSC-ZPS attraverso il sistema di bonifica del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara (CBPF), e della presenza nel medesimo sito Natura 2000 di habitat e specie di interesse comunitario potenzialmente sensibili a pressioni indirette di matrice idrologica e di matrice ecologica, lo scrivente ha ritenuto inadeguata una semplice procedura di Screening (Livello I) e ha redatto il presente documento al livello di Valutazione Appropriata (Livello II), conformemente al principio di precauzione applicabile alla VINCA e alle Linee guida nazionali del 2019.

1.2 Soggetti coinvolti

Ruolo	Riferimenti
Soggetto proponente	FERRARA SOLAR S.r.l. – Largo Arturo Toscanini 1, 20122 Milano (MI) – P.IVA 05821240651
Conduttore agricolo dei terreni opzionati	Cuniola Società Agricola a r.l. – CUAA 01444570582 – Ferrara (FE)
Tecnico estensore della VINCA	Dott. Agr. Michele Loiodice – Studio Agrotech, Piazza Caduti in Guerra 11, 70033 Corato (BA) – e-mail: micheleloiodice@studioagrotech.it – PEC: studioagrotech@pec.studioagrotech.it
Autorità competente al rilascio del giudizio di incidenza	Regione Emilia-Romagna – Settore Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna – ai sensi della L.R. ER 4/2021
Ente gestore del sito Natura 2000 IT4060017	Parco Regionale del Delta del Po (Emilia-Romagna)
Ente gestore del reticolo di bonifica	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara (CBPF)

Tab. 1.1 – Soggetti coinvolti nella procedura di valutazione.

1.3 Oggetto e finalità del documento

Il presente documento, redatto ai sensi dell'allegato G del D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. e secondo le Linee guida nazionali per la VINCA approvate con Intesa Stato-Regioni del 28/11/2019 (G.U. n. 303 del 28/12/2019) e recepite in Emilia-Romagna con D.G.R. 1174/2023, ha la finalità di:

- descrivere in modo analitico le caratteristiche tecniche e gestionali del progetto, con particolare riferimento alle azioni potenzialmente generatrici di pressione sui sistemi naturali (cantierizzazione, esercizio, dismissione, cavidotto);
- caratterizzare il sito Natura 2000 di riferimento (ZSC-ZPS IT4060017) sotto il profilo degli habitat di interesse comunitario, delle specie di Allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE e delle specie di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE per cui il sito è stato designato, nonché degli obiettivi di conservazione e delle misure specifiche di conservazione vigenti (D.G.R. ER 1227/2024);
- analizzare le relazioni spaziali, idrologiche ed ecologiche fra il progetto e il sito Natura 2000;
- identificare e valutare in modo strutturato le possibili interferenze del progetto sugli habitat e sulle specie del sito IT4060017, sia per via diretta sia per via indiretta (effetti idrici, frammentazione, alterazione di matrice ecologica);
- considerare gli ulteriori siti Natura 2000 della provincia di Ferrara potenzialmente interessati da effetti indiretti, in particolare lungo le rotte migratorie centro-padane e lungo i corridoi fluviali Po di Volano – Reno-Primaro (siti IT4060001, IT4060002, IT4060008, IT4060016 e altri);
- valutare gli effetti cumulativi con altri impianti FV/AV in iter o in esercizio nel medesimo comprensorio, in coerenza con la Direttiva regionale e con la giurisprudenza più recente del TAR Lazio (sentenze 9156-9158/2025);
- definire le misure di mitigazione e di compensazione, con il livello di dettaglio richiesto dalla Valutazione Appropriata, distinguendo le mitigazioni progettuali (già recepite nel progetto definitivo) dalle prescrizioni operative di cantiere e di esercizio e dalle eventuali compensazioni di scala comprensoriale;
- definire un Piano di Monitoraggio strutturato per le fasi in corso d'opera e post operam, con indicatori, soglie di attenzione e azioni correttive;
- formulare il giudizio tecnico finale di incidenza, motivando in modo trasparente il rapporto fra residualità dell'impatto post mitigazione e obiettivi di conservazione del sito Natura 2000.

1.4 Livello procedurale: Valutazione Appropriata

In Emilia-Romagna, ai sensi della D.G.R. 1174/2023 e degli atti attuativi (Determinazioni dirigenziali RER n. 14585/2023 e n. 14561/2023), la procedura di VINCA si articola su tre livelli: (i) Pre-valutazione, applicabile a piani, programmi, progetti, interventi e attività ricompresi negli elenchi degli atti pre-valutati come non incidenti negativamente; (ii) Screening (Livello I), che verifica la possibile incidenza significativa del P/P/P/IIA sul sito Natura 2000; (iii) Valutazione Appropriata (Livello II), che valuta in modo analitico l'incidenza, anche cumulativa, e definisce le condizioni di compatibilità.

Lo scrivente ha verificato che il progetto in esame:

- non rientra fra gli atti pre-valutati come non incidenti negativamente (Det. RER 14585/2023), trattandosi di impianto FER di potenza superiore a 1 MW e di estensione territoriale superiore a 1 ettaro, in posizione prossima a sito Natura 2000;
- non risponde ai requisiti per cui le sole Indicazioni progettuali e le Condizioni d'obbligo (Det. RER 14561/2023) consentono di escludere la VINCA;
- non può essere risolto con un mero Screening (Livello I), in quanto la prossimità al sito IT4060017, la connessione idrica via reticolo CBPF, l'estensione lineare del cavidotto, la

presenza documentata nei siti vicini di specie di Allegato II particolarmente sensibili (*Triturus carnifex*, *Emys orbicularis*) e la possibile rilevanza degli effetti cumulativi non consentono di escludere a priori incidenza significativa sul sito stesso.

Conseguentemente, lo scrivente ha ritenuto necessario procedere direttamente con il Livello II – Valutazione Appropriata. L'impostazione del documento riflette tale scelta procedurale: il livello di approfondimento, la struttura per habitat e per specie, la matrice azione-bersaglio articolata, il Piano di Monitoraggio e la sezione dedicata agli effetti cumulativi sono coerenti con le aspettative documentali della procedura di Valutazione Appropriata e con le richieste tipiche dell'Autorità competente regionale e dell'Ente gestore del sito (Parco del Delta del Po).

1.5 Quadro normativo di riferimento

1.5.1 Normativa europea e internazionale

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, “Habitat”;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, “Uccelli” (versione codificata);
- Regolamento (UE) n. 1143/2014 sulla prevenzione e gestione delle specie esotiche invasive;
- Convenzione di Berna del 19 settembre 1979, relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa;
- Convenzione di Bonn del 23 giugno 1979, sulla conservazione delle specie migratrici;
- Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, relativa alle zone umide di importanza internazionale;
- Accordo EUROBATS del 1991, sulla conservazione dei pipistrelli in Europa;
- Linee guida della Commissione europea sulla VINCA (Doc. 2019/C 33/01).

1.5.2 Normativa nazionale

- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, e ss.mm.ii., con particolare riferimento alle modifiche introdotte dal D.P.R. 120/2003;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii., Titolo III sulla VIA e Titolo III bis sull'AIA;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), artt. 136 e 142;
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 (norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma);
- D.M. 17 ottobre 2007, recepimento dei criteri minimi uniformi per la definizione delle Misure di Conservazione delle ZSC e delle ZPS;
- Linee guida nazionali per la VINCA, Intesa Stato-Regioni del 28 novembre 2019 (G.U. n. 303 del 28/12/2019);
- D.M. MiTE del 21 settembre 2022 e D.M. MASE del 27 giugno 2022, allegato tecnico CREA-ENEA-RSE-GSE per gli impianti agrivoltaici;
- D.M. del 21 giugno 2024, “Decreto Aree Idonee”;
- D.M. 436/2023; D.M. 149/2025; D.L. 175/2025.

1.5.3 Normativa regionale dell'Emilia-Romagna

- L.R. ER 14 aprile 2004, n. 7, “Disposizioni in materia ambientale”, recante norme per l'attuazione della disciplina di Natura 2000;
- L.R. ER 17 febbraio 2005, n. 6, “Disciplina della formazione e gestione del sistema regionale delle Aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000”;

- L.R. ER 23 dicembre 2011, n. 24, “Riordino del sistema regionale delle Aree protette e dei siti della Rete Natura 2000 e istituzione del Parco regionale dello Stirone e del Piacenziano”;
- L.R. ER 4 giugno 2021, n. 4 (Legge europea regionale), che ha trasferito la competenza in materia di VINCA dai Comuni e dalle Province alla Regione Emilia-Romagna e agli Enti gestori dei siti Natura 2000;
- D.G.R. ER 24 ottobre 2011, n. 1147, “Approvazione delle Linee Guida per la pianificazione della Rete Ecologica Regionale”, e successivi aggiornamenti;
- D.G.R. ER 10 luglio 2023, n. 1174, “Direttiva regionale sulla VINCA”, in vigore dal 1° settembre 2023;
- Determinazione dirigenziale RER n. 14585/2023, “Elenco dei piani, programmi, progetti, interventi e attività pre-valutati come non incidenti negativamente”;
- Determinazione dirigenziale RER n. 14561/2023, “Elenchi delle Condizioni d'Obbligo e delle Indicazioni progettuali”;
- D.G.R. ER 24 giugno 2024, n. 1227, “Misure Generali e Specifiche di Conservazione dei siti Natura 2000”, con particolare riferimento agli Allegati 3, 4 e 5 relativi al sito IT4060017;
- D.G.R. ER 22 aprile 2024, n. 693, “Criteri per l'installazione di impianti FV in zone agricole” (BURERT n. 139 del 8 maggio 2024);
- L.R. ER 24 aprile 2009, n. 5, di istituzione del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara;
- Strategia regionale per la biodiversità (Regione Emilia-Romagna).

1.6 Nota metodologica e fonti utilizzate

La presente Valutazione Appropriata si basa su un'integrazione di tre tipologie di dati, esplicitamente distinte nel testo per consentire all'Autorità competente di valutare la robustezza delle conclusioni:

- dati di fonte primaria pubblica e ufficiale: Geoportale della Regione Emilia-Romagna (sezione Aree Protette e Rete Natura 2000), Carta degli Habitat dell'Emilia-Romagna (RER), Carta dei Suoli ER 1:50.000 ed. 2021 (settima approssimazione, portale CartPedo), banca dati ISPRA Carta Natura, banca dati AMI/AMR (Alberi Monumentali) RER, formulario Standard Natura 2000 del sito IT4060017, Misure Specifiche di Conservazione di cui agli Allegati 3-5 della D.G.R. ER 1227/2024, Carta delle Vocazioni Faunistiche RER (D.A.L. 1036/1998 e D.A.L. 103/2013), Atlante degli Uccelli nidificanti in Emilia-Romagna, Atlante dei Mammiferi ER, Atlante degli Anfibi e Rettili ER (Mazzotti et al.), banca dati GIROFA per i chiroteri (Università di Bologna), dati climatologici ARPAE-SIMC (Eraclito v4.2 e ERG5/Eraclito91, periodo 1991-2020), dati cartografici e tecnici del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara;
- dati di letteratura tecnico-scientifica peer-reviewed e di documenti tecnici di enti di ricerca, riferiti al contesto di pianura ferrarese e al tema specifico degli impatti dell'agrivoltaico su biodiversità, suolo e ciclo idrologico (riferimenti puntuali al cap. 17);
- dati progettuali e tecnici dell'iniziativa « Cuniola »: Relazione pedo-agronomica (Studio Agrotech, rev. 4, maggio 2026), Relazione florofaunistica (rev. 4, maggio 2026), relazione sulle opere di mitigazione (Studio Agrotech, 2026), relazione sulle produzioni di pregio (rev. 2, 2026), elaborati cartografici di progetto, tabella dei vertici geo-referenziati del cavidotto in coordinate UTM 32633 (allegato A1).

Le scelte metodologiche di valutazione adottate sono coerenti con le raccomandazioni delle Linee guida nazionali VINCA del 2019 (recepite con D.G.R. 1174/2023): le pressioni sono state classificate per fase e per tipologia, gli impatti valutati per habitat e specie obiettivo del sito IT4060017 secondo

una matrice qualitativa a tre livelli (Trascurabile / Basso / Medio / Alto) modulata in base alla intensità, durata, reversibilità, scala spaziale e probabilità di accadimento, e la sintesi è espressa in due scenari (M = ante mitigazione; M' = post mitigazione), così da rendere trasparente il contributo netto delle misure proposte.

2. Descrizione del progetto

2.1 Caratteristiche generali dell'impianto

L'impianto agrivoltaico avanzato « Cuniola » prevede l'installazione di una potenza di picco complessiva di 56,07 MW di moduli fotovoltaici, su una superficie complessiva opzionata di circa 68,57 ettari, articolati in venti sottocampi distribuiti sui Fogli catastali n. 303, 305, 319 e 320 del N.C.T. del Comune di Ferrara, in agro della frazione di Sant'Egidio, in pianura ferrarese di interfluvio fra il Po di Volano (a Nord) e il Po Morto di Primaro (a Sud-Est). Il centroide dell'area di progetto è georeferenziato in coordinate WGS84 (EPSG:4326) a 44,755942 N – 11,619048 E, e ricade in classe altimetrica 1–3 m s.l.m., con pendenze trascurabili e drenaggio integralmente meccanico-consortile.

La configurazione di impianto adottata è a strutture monoassiali ad inseguimento solare con asse di rotazione Nord-Sud (tracker N-S), con sesto trasversale fra le file di 5,5 metri e altezza minima della parte inferiore del modulo, in posizione orizzontale, pari a 2,1 m dal piano di campagna, conformemente al D.M. 21 giugno 2024 (Decreto Aree Idonee). I tracker sono ad infissione diretta, senza scavo né plinti in calcestruzzo, con minima alterazione del profilo pedologico e completa rimovibilità a fine vita tecnica dell'impianto. La posa dei sostegni è eseguita con attrezzatura a pressione/percussione su pali in acciaio zincato, con profondità di infissione di 1,8–2,4 m in funzione della stratigrafia locale; non sono previsti getti di calcestruzzo né ancoraggi cementati.

L'impianto è classificabile come agrivoltaico avanzato ai sensi delle Linee Guida MASE-CREA-ENEA-GSE-RSE (D.M. MASE 27 giugno 2022, D.M. 21 settembre 2022 e successivi atti) e della specifica tecnica CEI PAS 82-93:2023, in quanto rispetta i seguenti requisiti, attestati dagli specifici monitoraggi previsti al capitolo 14 della presente relazione e dalla relazione tecnico-agronomica di rev. 3:

- altezza minima dei moduli $\geq 2,1$ m dal piano di campagna in posizione orizzontale, compatibile con il transito dei mezzi agricoli e con il mantenimento dell'attività agricola sotto-pannello;
- superficie agricola utilizzata (SAU) sotto-pannello pari ad almeno l'82 % della superficie del sottocampo, in tutti i venti sottocampi (verifica SIAN, Fascicolo aziendale Cuniola Società Agricola a r.l., CUAA 01444570582);
- rotazione colturale quinquennale di colture erbacee tipiche del comprensorio (favino o pisello proteico, cipolla, orzo, spinacio da seme, orzo), in sostituzione della rotazione cerealicola-oleaginosa ante-opera (grano duro, colza, mais, soia, sorgo), con redistribuzione del valore della Produzione Lorda Vendibile (PLV);
- disponibilità di un sistema di monitoraggio della produzione agricola sotto-pannello e degli indicatori agronomici (resa, biomassa, sostanza organica, copertura vegetale) coerente con la specifica tecnica CEI PAS 82-93:2023;
- disponibilità di un sistema di monitoraggio degli indicatori ambientali (microclima, biodiversità funzionale, qualità del suolo) coerente con le Linee guida CREA-ENEA-RSE.

L'attività agricola sotto-pannello è assicurata contrattualmente al conduttore agricolo Cuniola Società Agricola a r.l., con vincolo di mantenimento dell'attività per tutta la vita tecnica dell'impianto e con obbligo di redazione di un Piano di Gestione Agronomica (PGA) coordinato con il presente Piano di Monitoraggio. Le interferenze fra le strutture agrivoltaiche e le lavorazioni agricole sono valutate come limitate, in considerazione del sesto fra le file (5,5 m) e dell'altezza dei moduli ($\geq 2,1$ m), che consentono il transito di tutta la meccanica agricola standard del comprensorio (trattori da 90 a 120 CV con barra falciante, irroratrice, seminatrice di precisione, piccole mietitrebbiatrici da 4-5 m di taglio).

2.2 Articolazione delle aree di progetto

Le aree di intervento sono articolate in venti sottocampi, contigui o limitrofi fra loro, ricadenti nel territorio della frazione di Sant'Egidio. La superficie complessiva è di circa 68,57 ettari, di cui:

- circa 56,2 ettari di superficie a moduli FV su tracker (incluso lo spazio inter-fila utilizzato per la gestione agronomica);
- circa 3,02 ettari occupati dalla fascia perimetrale di mitigazione (siepe pluristratificata su uno sviluppo lineare di 6.500 m, di cui 4.400 m ordinari, 1.500 m rafforzati lato Est e 600 m rafforzati lato Nord) e dai relativi accessi;
- circa 0,3 ettari occupati dalle stazioni utente (cabine BT/MT, locali tecnici) e dalla cabina di consegna;
- circa 1,5–2,0 ettari di viabilità interna e capezzagne tecniche, mantenute inerbite;
- la quota residua è destinata al mantenimento integrale del reticolo idraulico aziendale (scoline, capifossi) e delle relative fasce di rispetto.

Il fattore di occupazione di suolo (Land Equivalent Ratio, LER, sensu Dupraz 2011 ed evoluzioni MASE-CREA) calcolato per il progetto è coerente con quanto richiesto dalla specifica tecnica CEI PAS 82-93:2023 per gli impianti agrivoltaici avanzati e si pone su valori di LER complessivo $> 1,0$, indicando che la configurazione produce un beneficio combinato superiore alla somma dei due usi separati (energia + agricoltura).



2.3 Tracciato del cavidotto e opere di connessione

L'impianto è collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante cavidotto interrato di MT/AT, di sviluppo lineare complessivo pari a circa 14,49 km, conformato come polilinea di 195 vertici georiferiti in coordinate UTM zona 33N (sistema di riferimento ETRS89 / EPSG:32633), depositati come Allegato

A1 del presente documento. La tabella dei vertici è stata trasformata in coordinate geografiche WGS84 (EPSG:4326) per le finalità della presente relazione e per la verifica delle distanze dai siti Natura 2000.

Il tracciato si sviluppa in direzione prevalente Sud-Nord, dalla cabina di consegna interna al perimetro dell'impianto (vertice n. 0, lat 44,758621 – lon 11,626529, in agro di Sant'Egidio) fino al punto di connessione presso la Cabina Primaria di riferimento ubicata in periferia nord del Comune di Ferrara (vertice di chiusura n. 166, lat 44,833724 – lon 11,664737), per uno sviluppo lineare di circa 14,49 km. Le coordinate dei principali nodi del tracciato sono riportate nella tabella di sintesi seguente:

Nodo	Vertex idx	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat (WGS84)	Lon (WGS84)
Origine cavidotto (sito Cuniola)	0	233 003,44	4 961 674,50	44,758621° N	11,626529° E
Vertice estremo Sud	0	233 003,44	4 961 674,50	44,758621° N	11,626529° E
Vertice estremo Ovest	0	233 003,44	4 961 674,50	44,758621° N	11,626529° E
Vertice estremo Nord (estremo settentrionale)	166	236 370	4 969 893	44,833724° N	11,664737° E
Vertice estremo Est	193	237 740,31	4 969 779,14	44,833209° N	11,682102° E
Centroide del tracciato (baricentrico)	—	234 437	4 966 722	44,804519° N	11,641980° E

Tab. 2.1 – Coordinate dei principali nodi del cavidotto, in EPSG:32633 (UTM 33N WGS84) e in EPSG:4326 (WGS84 geografiche). La tabella completa dei 195 vertici è riportata nell'Allegato A1.

Il tracciato è interamente interrato e si sviluppa, per circa il 92 % della lunghezza, in viabilità esistente (banchina di strade comunali, capezzagne aziendali, banchina della rete consortile CBPF, sede stradale di strade vicinali e provinciali). Per il restante 8 % il tracciato si sviluppa lungo capifossi consortili in fascia di rispetto controllata, con posa eseguita con macchine cavafosse a basso impatto e ripristino integrale dello stato dei luoghi. Sono presenti due attraversamenti idraulici principali, eseguiti mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC) o microtunneling, in modo da non interferire con la sezione idraulica e con la vegetazione ripariale dei corpi idrici interessati:

- attraversamento del Po di Volano in corrispondenza del settore peri-urbano nord di Ferrara (lat $\approx 44,82^\circ$ N), eseguito in TOC con profondità minima di 4,0 m sotto fondo alveo e con tubazione di protezione in HDPE/acciaio. Il Po di Volano in tale tratto NON appartiene a sito Natura 2000 (la designazione IT4060016 « Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico » riguarda esclusivamente il Po grande, a circa 14-16 km a Nord);
- attraversamenti minori di canali consortili del CBPF, eseguiti in TOC o con tecnologia tradizionale a cielo aperto in periodo di scolo (novembre-marzo), con ripristino integrale del profilo idraulico e della fascia ripariale entro 30 giorni dal completamento dei lavori.

Sono espressamente esclusi tracciati in linea aerea, l'utilizzo di pali e di portali aerei, qualsiasi pressione su elementi vegetazionali significativi e qualsiasi attraversamento del perimetro del sito IT4060017. Il tracciato è stato verificato cartograficamente rispetto al perimetro del sito Natura 2000 IT4060017 ed è risultato distare in ogni punto a non meno di circa 4,5 km dal perimetro più prossimo del sito, allontanandosi progressivamente per circa 10–14 km nel tratto centro-settentrionale (verifica condotta su Geoportale RER, sezione Aree protette e Rete Natura 2000).

2.4 Stazione utente

La stazione utente (cabina di consegna) di interfaccia con la Rete di Trasmissione Nazionale è ubicata all'estremità settentrionale del cavidotto, in adiacenza alla Cabina Primaria del Distributore, in area già infrastrutturata. Le aree della stazione utente sono inerbite con cotico permanente nelle porzioni libere e sono dotate di sistema di illuminazione perimetrale di tipo dark-sky compliant (LED a temperatura colore ≤ 3000 K, schermatura cut-off, sensori di presenza, spegnimento automatico fuori dalle ore di intervento), in coerenza con le Linee guida EUROBATS (2014, 2024) e con la D.G.R. ER 1227/2024.

2.5 Cronoprogramma indicativo

Il cronoprogramma di realizzazione dell'opera, articolato per fasi, è di seguito sintetizzato. Il cronoprogramma è da intendersi indicativo e sarà oggetto di affinamento nel progetto esecutivo, in coerenza con i vincoli dell'Autorizzazione Unica e con le prescrizioni di rilascio della VINCA, anche in riferimento al calendario riproduttivo dell'avifauna agricola e dell'erpetofauna ripariale (cap. 12).

Fase	Durata stimata	Periodo preferenziale	Note
Allestimento aree di cantiere e viabilità temporanea	1 mese	ottobre – marzo	Fuori dal periodo riproduttivo dell'avifauna agricola
Realizzazione cavidotto interrato	5-7 mesi	ottobre – aprile	TOC degli attraversamenti idraulici in periodo di scolo
Infissione tracker	4-5 mesi	novembre – marzo	Esecuzione di preferenza fuori dal periodo riproduttivo
Posa moduli, opere elettriche	3-4 mesi	in continuità	Operazioni a basso impatto acustico
Realizzazione siepe perimetrale e fasce di mitigazione	2 mesi	ottobre – febbraio	Periodo ottimale per la messa a dimora di specie autoctone
Allacciamento, collaudi e messa in esercizio	2 mesi	—	Limitata interferenza ambientale
Esercizio dell'impianto	30 anni (vita tecnica)	—	O&M ricorrente; monitoraggi annuali e quinquennali
Dismissione e ripristino	8-12 mesi	ottobre – giugno	Rimozione integrale, decompattazione, ripristino agricolo

Tab. 2.2 – Cronoprogramma indicativo dell'opera per fasi.

La durata complessiva della fase cantiere è stimata in circa 12-18 mesi. La fase di esercizio è prevista per 30 anni (vita tecnica del sistema agrivoltaico avanzato secondo specifica CEI PAS 82-93:2023), al termine dei quali è prevista la dismissione integrale dell'impianto e il ripristino agricolo, salvo eventuale revamping autorizzato e l'eventuale mantenimento, in accordo con la Regione e con l'Ente gestore IT4060017, della fascia perimetrale di mitigazione come elemento permanente di rinaturalizzazione e di rafforzamento della Rete Ecologica Regionale.

3. Inquadramento del territorio

3.1 Inquadramento geografico e amministrativo

L'area di intervento ricade nel Comune di Ferrara (FE), in agro della frazione di Sant'Egidio, nella pianura ferrarese centro-meridionale di interfluvio fra il Po di Volano (a Nord) e il Po Morto di Primaro (a Sud-Est). Il centroide dell'area, georiferito in coordinate WGS84 (EPSG:4326), è 44,755942 N – 11,619048 E. L'area si colloca nei seguenti rapporti di prossimità con i principali riferimenti urbani e idrografici, calcolati via formula di Haversine sui geo-riferimenti ufficiali ISTAT e RER:

Riferimento	Distanza (km)	Direzione
Centro storico di Ferrara (Castello Estense)	8,9	N
San Martino (chiesa parrocchiale)	3,2	NE
Chiesuol del Fosso	3,1	N
Montalbano (FE)	1,8	O
Gaibanella (FE)	3,9	E
Marrara (FE)	6,4	ESE
Po di Volano in città di Ferrara	8,8	N
Po Morto di Primaro presso Aguscello-Gaibana	≈ 2,6 – 3,9	NE
Fiume Po (asse principale presso Pontelagoscuro)	14,8	N
Cavo Napoleonico (Bondeno – Sant'Agostino)	16,3	ONO

Tab. 3.1 – Distanze del sito di progetto dai principali riferimenti urbani e idrografici.

L'area opzionata si sviluppa su circa 68,57 ha articolati in venti sottocampi, identificati ai Fogli 303, 305, 319 e 320 del N.C.T. del Comune di Ferrara. La quota altimetrica media è prossima al livello del mare (1–3 m s.l.m.); le pendenze sono trascurabili (< 0,1 %) e il drenaggio è esclusivamente meccanico-consortile, mediante il sistema di idrovore del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara (CBPF).

La destinazione urbanistica vigente è « territorio rurale – ambito agricolo periurbano » ai sensi del Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ferrara. L'area non ricade in zone soggette a vincolo paesaggistico ai sensi degli artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004, ad eccezione delle fasce di rispetto dei canali consortili classificati come acque pubbliche.

3.2 Inquadramento geomorfologico e paleoidrografico

L'area si colloca, in base alla cartografia geomorfologica del CBPF e della Regione Emilia-Romagna, nel settore di pianura ferrarese centro-meridionale corrispondente al bacino idrografico Burana – Po di Volano. Si tratta della porzione interna della Pianura Padana, lontana dalla costa e dal sistema deltizio attivo: il vero Delta del Po inizia infatti circa 25 km a est del sito (settori di Codigoro, Mesola, Goro). Il sito Cuniola si trova invece in ambito di interfluvio fra paleoalvei del Po di Volano (a Nord) e del Po di Primaro (oggi Po Morto di Primaro, a Sud), in posizione di bassa pianura recente di origine fluviale (depositi del Reno-Primaro e dei suoi paleoalvei).

Il Po di Primaro, antico ramo deltizio del Po, si diramava dal Po Maggiore appena fuori dalle mura di Ferrara e proseguiva verso sud-est passando per Torre Fossa, Gaibana, Marrara e San Nicolò di Argenta, prima di confluire nel Reno (oggi Po Morto di Primaro). Il sito Cuniola si trova in destra orografica del paleoalveo del Primaro, nel cuore della sua paleovalle, a circa 2,5–4 km dal corso oggi residuo. Il riconoscimento di tali paleoalvei in cartografia comunale (PUG di Ferrara) e il riferimento ai

« dossi del Reno » a San Martino confermano la collocazione del sito nel paesaggio agrario di bonifica della pianura ferrarese centrale, non nel Delta vero e proprio.

La paleo-idrografia del settore è oggi parzialmente leggibile nella morfologia minuta del territorio, con dossi e palaeo-argini di accumulo fluviale che rappresentano altimetrie relativamente più elevate (ordine 0,5–2 m sopra le aree depresse circostanti) e che ospitano, sotto il profilo pedologico, suoli a migliore drenaggio interno (Calcaric/Fluvic Cambisols). Le aree di paleo-depressione, viceversa, ospitano suoli idromorfi (Calcaric Gleysols) con falda freatica stagionale superficiale e maggiore vocazione a vegetazione igrofila spontanea lungo i capifossi e le scoline. Tale articolazione pedologica e morfologica condiziona in modo significativo sia la composizione floristica delle aree marginali, sia la distribuzione della microfauna e dell'erpetofauna ripariale.

3.3 Inquadramento climatico

Il clima dell'agro ferrarese è classificato come Cfa di Köppen-Geiger (temperato umido senza stagione secca, con estati calde). Per la caratterizzazione climatica del sito si fa riferimento al dataset Eraclito v4.2 (Antolini et al., 2015) e al successivo dataset ERG5/Eraclito91 del Servizio IdroMeteoClima di ARPAE Emilia-Romagna (<https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito-91>), periodo standard 1991–2020, con risoluzione spaziale 5×5 km. I valori medi mensili dei principali parametri climatici, riferiti all'agro di Ferrara, sono i seguenti:

Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T media (°C)	2,7	4,5	8,7	13,1	17,9	22,1	24,5	24,1	19,7	14,5	8,6	3,9
T min (°C)	-0,3	0,8	4,0	8,0	12,5	16,5	18,7	18,4	14,9	10,9	5,7	1,1
T max (°C)	5,7	8,3	13,4	18,1	23,3	27,7	30,3	29,8	24,6	18,2	11,5	6,7
P (mm)	44	44	57	67	67	65	59	59	76	76	78	60
U.R. (%)	85	78	70	67	63	60	58	61	70	78	84	86

Tab. 3.2 – Dati climatici medi mensili per l'agro di Ferrara, dataset ARPAE ERG5/Eraclito91, periodo 1991-2020.

La precipitazione cumulata media annua è dell'ordine di 700–750 mm. Il deficit idrico estivo è strutturale e in fase di accentuazione, come testimoniato dall'incremento delle massime di +0,5 °C/decennio dal 1961 documentato da ARPAE 2024. Tali tendenze climatiche sono rilevanti per la VINCA in quanto:

- influenzano il regime idrologico dei tributari del IT4060017 (riduzione delle portate estive e aumento dei picchi piovosi autunnali, con potenziali effetti sugli habitat acquatici 3150 e sulla vegetazione ripariale 92A0);
- modificano il calendario fenologico dell'avifauna nidificante in pianura (anticipo della deposizione delle uova in molti Passeriformi e Limicoli);
- aumentano lo stress idrico delle colture sotto-pannello, potenzialmente compensato dall'effetto ombra dei moduli FV (effetto microclimatico locale documentato da Weselek et al. 2021 e Trommsdorff et al. 2021).

3.4 Inquadramento pedologico

La caratterizzazione pedologica fa riferimento alla Carta dei Suoli della Regione Emilia-Romagna in scala 1:50.000, edizione 2021 (settima approssimazione), pubblicata dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della RER e consultabile sul portale CartPedo (<https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/>). La classificazione adotta la Soil Taxonomy USDA (2014) e WRB (2014) e descrive 466 tipi di suolo, di cui 210 in pianura.

In base alla collocazione del sito (interfluvio Po di Volano – Po di Primaro, pianura ferrarese centrale), le UTS attese sono prevedibilmente miste fra:

- Eutric/Calcaric Vertisols e Vertic Cambisols (WRB 2014), tipici dei bassi morfologici dell'interfluvio: orizzonti superficiali argilloso-limosi, elevata Capacità di Scambio Cationico (CSC), pH subalcalino, calcare totale medio-alto, dinamica di rigonfiamento-ritiro stagionale e fessurazioni estive di rilievo;
- Calcaric Cambisols e Fluvisol Cambisols, sui paleodossi del Reno-Primaro (riconosciuti in cartografia come « dossi del Reno »), con tessitura medio-grossolana, migliore drenaggio interno e maggior vocazione alle ortive da bulbo;
- Calcaric Gleysols, in eventuali posizioni di depressione morfologica residua, con falda freatica stagionale superficiale e tracce di idromorfia entro i primi 80 cm.

Tali condizioni pedologiche condizionano in modo significativo sia l'uso agricolo sia la composizione floristica delle aree marginali, dove gli ambienti igrofili e di prato umido tendono a permanere o ricostituirsi naturalmente lungo i capifossi e le scoline. Per la VINCA, il dato pedologico è rilevante in quanto determina:

- la vocazionalità delle aree marginali a ospitare habitat ripariali e di megaforbie (potenzialmente affini all'habitat 6430 di IT4060017);
- la presenza diffusa di micro-habitat umidi temporanei (scoline e capifossi) potenzialmente sfruttati come siti riproduttivi da anfibi (*Pelophylax kl. esculentus*, *Hyla intermedia*, *Bufo balearicus*) e occasionalmente da specie di Allegato II (*Triturus carnifex*);
- la sensibilità delle aree depresse alla compattazione da mezzi agricoli e di cantiere, con conseguente alterazione del regime idrico locale e delle dinamiche di colonizzazione vegetale spontanea.

3.5 Reticolo idraulico e sistema di bonifica

L'area è interna al comprensorio del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara (CBPF), istituito ai sensi della L.R. ER 5/2009 del 24 aprile 2009. Il comprensorio CBPF ha una superficie complessiva di 256.733 ha; la rete idraulica si sviluppa per circa 4.241 km di canali (di cui 508 km esclusivamente di scolo e 3.162 km a uso promiscuo scolo-irrigazione), con 78 impianti di scolo e 90 impianti di irrigazione (Fonte: <https://www.bonificaferrara.it>).

Sotto il profilo florofaunistico, il reticolo di bonifica costituisce di gran lunga l'elemento ecologico più rilevante della pianura ferrarese: in un paesaggio agricolo fortemente semplificato, i canali, capifossi, scoline e maceri residui rappresentano corridoi ecologici lineari di connessione fra il fiume Po, le aree umide del Delta esterno (Valli di Comacchio, Valli di Argenta, Valle del Mezzano) e i fiumi principali (Po, Po di Volano, Reno-Primaro). In particolare, il Po Morto di Primaro, che lambisce a circa 2,5–4 km il sito Cuniola, è esso stesso un corpo idrico di grande rilevanza ecologica, oggetto della designazione Natura 2000 IT4060017 (cap. 5).

L'acqua di adduzione irrigua del CBPF è derivata dal fiume Po direttamente dagli impianti Pilastresi (44 mc/s) e Palantone (5,9 mc/s), per un volume totale di prelievo annuo di circa 450 milioni di mc; si tratta di acque di superficie, non da emungimento di falda, con implicazioni positive sulla preservazione delle dinamiche idriche dei corpi idrici minori e di falda. Il regime idraulico è di tipo regolato, con livelli stagionali differenziati fra periodo irriguo (aprile–ottobre) e periodo di scolo (novembre–marzo). Il Canale Emiliano-Romagnolo (CER), infrastruttura distinta, alimenta il comprensorio romagnolo orientale e non interessa il comprensorio CBPF.

Rilevanza idrologica del reticolo per la VINCA

Il sistema di scoline e capifossi aziendali del sito Cuniola è tributario, attraverso il sistema di idrovore del CBPF, del bacino del Po Morto di Primaro che è esso stesso designato come ZSC-ZPS IT4060017. Tale connessione idrica determina una via di propagazione di pressioni indirette dal sito di progetto al sito Natura 2000 (qualità delle acque, deflussi, eventuale veicolazione di residui di fitofarmaci o sedimenti), che costituisce il punto centrale dell'analisi di incidenza di cui ai capitoli 7-11. La gestione di tali pressioni, attraverso le mitigazioni di cap. 12 e i monitoraggi di cap. 14, è un elemento qualificante della Valutazione Appropriata.

Il regime di derivazione irrigua è disciplinato dal « Regolamento per il servizio di derivazione d'acqua dai canali di bonifica » adottato dal CBPF con Deliberazione CdA n. 25 del 30 novembre 2016. Le distanze di rispetto saranno mantenute conformi al R.D. 368/1904 e al Regolamento CBPF, con fasce di rispetto minime di 5 m dal ciglio interno dei canali consortili classificati e di 2 m dalle scoline aziendali.

3.6 Uso del suolo attuale

L'area di intervento è interamente classificata, ai sensi della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia-Romagna e del Corine Land Cover, come 2.1.1 « Seminativi in aree non irrigue », con porzioni a 2.1.2 « Seminativi in aree irrigue » in funzione dell'ordinamento colturale stagionale. La conduzione attuale è da parte della Cuniola Società Agricola a r.l. (CUAA 01444570582), con conduzione documentata superiore a 3 anni e ordinamento colturale a seminativi che prevede il grano duro come coltura principale, in rotazione con colza, mais, soia e sorgo.

Si tratta di un agroecosistema di pianura tipico del comprensorio ferrarese, caratterizzato da:

- forte semplificazione strutturale (pochi elementi seminaturali residui, siepi e filari rari);
- rotazioni colturali concentrate su poche specie (cereali autunno-vernini con focus sul grano duro, oleaginose primaverili-estive, in alcuni anni mais e sorgo);
- dipendenza significativa da apporti di sintesi (concimazione minerale di sintesi e difesa fitosanitaria di sintesi);
- rischio strutturale di erosione della sostanza organica e di compattamento dei suoli argilloso-limosi (riduzione della capacità di infiltrazione, ristagno idrico stagionale, aumento del coefficiente di deflusso);
- scarsa biodiversità floristica spontanea (vegetazione segetale dei Stellarietea mediae fortemente impoverita) e limitata densità di avifauna agricola (Allodola, Cappellaccia, Strillozzo in regressione coerente con il Farmland Bird Index regionale).

Lo scenario ante operam, dunque, è quello di una matrice agricola intensiva semplificata, in cui i pochi elementi di valore ecologico residuo sono confinati al reticolo idraulico minore (capifossi, scoline) e alle eventuali capezzagne inerbite, e in cui la connettività ecologica con il sistema Natura 2000 (IT4060017 a SE, sistema Po-Volano a N) è veicolata quasi esclusivamente dal reticolo di bonifica.

4. Quadro vincolistico e Rete Natura 2000

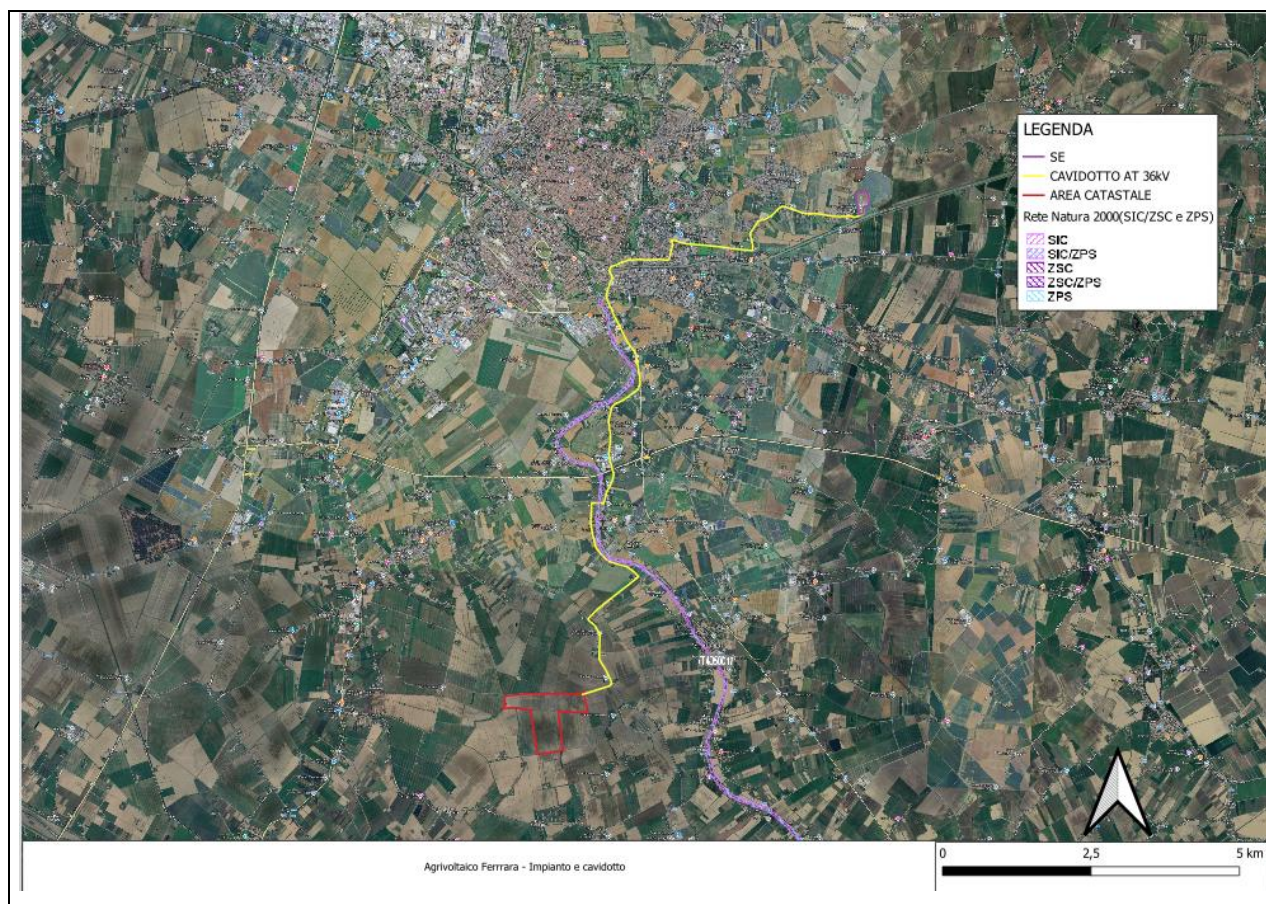
4.1 Verifica della sovrapposizione con aree vincolate

L'esame cartografico, condotto su base WebGIS della Regione Emilia-Romagna (Geoportale RER, sezione « Aree protette e Rete Natura 2000 »), del Geoportale Nazionale e degli specifici tematismi del PUG di Ferrara, consente di accertare che l'area di intervento, in agro della frazione di Sant'Egidio del Comune di Ferrara, NON ricade all'interno di:

- Zone Speciali di Conservazione (ZSC) o Siti di Importanza Comunitaria (SIC) della Rete Natura 2000;
- Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- aree protette nazionali ai sensi della L. 394/1991 (parchi nazionali, riserve naturali statali);
- aree protette regionali ai sensi della L.R. ER 6/2005 (parchi regionali, riserve naturali regionali, paesaggi naturali e seminaturali protetti, aree di riequilibrio ecologico);
- aree IBA (Important Bird Areas) censite da BirdLife International e LIPU;
- zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 1971;
- aree boscate ai sensi della L.R. ER 21/2011 e del PTR (carta forestale RER);
- aree di interesse paesaggistico ai sensi degli artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004, fatte salve le fasce di rispetto dei canali consortili classificati come acque pubbliche.

Anche il tracciato del cavidotto interrato è stato verificato cartograficamente nei suoi 195 vertici (Allegato A1) rispetto a tutte le aree vincolate sopra elencate. Risulta che il tracciato:

- non attraversa né lambisce alcuna area protetta nazionale, regionale o sito Natura 2000;
- attraversa il Po di Volano in fascia urbana di Ferrara mediante TOC (cap. 2.3): il Po di Volano in tale tratto NON appartiene a sito Natura 2000;
- rispetta le fasce di rispetto dei canali consortili classificati come acque pubbliche, in coerenza con il R.D. 368/1904 e con il Regolamento CBPF;
- dista, in ogni suo punto, non meno di circa 4,5 km dal perimetro più prossimo del sito IT4060017.



4.2 Sito Natura 2000 di riferimento principale: IT4060017

Il sito di riferimento principale, ai fini della presente Valutazione Appropriata, è il sito ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto », istituito con D.G.R. ER 512/2009 e oggi disciplinato dalle Misure Specifiche di Conservazione di cui agli Allegati 3, 4 e 5 della D.G.R. ER 1227/2024. Le caratteristiche istituzionali del sito sono sintetizzate nella tabella seguente (Fonte: scheda RER ufficiale, <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060017>):

Caratteristica	Descrizione
Codice Natura 2000	IT4060017
Denominazione	Po di Primaro e Bacini di Traghetto
Tipologia	ZSC-ZPS (designazione doppia: ZSC ai sensi della Direttiva Habitat e ZPS ai sensi della Direttiva Uccelli)
Superficie totale	1.436 ettari
Province e Comuni interessati	Provincia di Ferrara – 1.410 ha (Comuni di Argenta, Ferrara); Provincia di Bologna – 26 ha (Comune di Molinella)
Ente gestore	Parco Regionale del Delta del Po (Emilia-Romagna)
Configurazione spaziale	Sito lineare lungo il paleoalveo del Po Morto di Primaro (≈ 28 km da Ferrara verso Argenta) e tratto del fiume Reno da S. Maria Codifiume ad Argenta, con espansioni nei Bacini di Traghetto, Consandolo, Boccaleone (golene, pioppeti, zone umide riallagate, ex cave, maceri)
Habitat di interesse comunitario presenti	3150 (Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition); 3270 (Fiumi con argini melmosi a vegetazione del Chenopodium rubri e Bidenton); 6210* (Praterie semi-naturali su

Caratteristica	Descrizione
	substrato calcareo, prioritario); 6430 (Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile); 92A0 (Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>)
Specie chiave All. II Direttiva Habitat	<i>Triturus carnifex</i> (Tritone crestato italiano), <i>Emys orbicularis</i> (Testuggine palustre europea), <i>Cobitis taenia</i> (Cobite comune), <i>Lucanus cervus</i> (Cervo volante), <i>Rutilus pigus</i> (Pigo)
Specie chiave All. I Direttiva Uccelli	Avifauna acquatica e ripariale di canali, golene e maceri: <i>Botaurus stellaris</i> , <i>Ixobrychus minutus</i> , <i>Ardea purpurea</i> , <i>Egretta garzetta</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , e numerose specie migratorie e svernanti dell'avifauna palustre
Distanza minima dal sito Cuniola (perimetro)	≈ 2,5 – 4,0 km (perimetro presso Aguscello-Gaibana, in agro del Comune di Ferrara)
Strumenti di gestione vigenti	Piano di Gestione PG617 (https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/.../PG617.pdf), Misure Specifiche di Conservazione di cui agli Allegati 3-5 della D.G.R. 1227/2024

Tab. 4.1 – Caratteristiche istituzionali del sito ZSC-ZPS IT4060017.

Il sito IT4060017 lambisce, lungo il paleoalveo del Po Morto di Primaro, una serie di centri abitati di importanza storica (Torre Fossa, Gaibana, Marrara, San Nicolò di Argenta, Ospital Monacale), tutti documentati come stazioni di campionamento idrobiologico nel Piano di Gestione (Ribeiro et al., 2010). Il tratto presso Gaibana e Aguscello, in destra orografica del Reno-Primaro, è quello più prossimo al sito Cuniola. La caratterizzazione analitica degli habitat e delle specie obiettivo del sito IT4060017 è oggetto del cap. 5 della presente relazione.

4.3 Altri siti Natura 2000 della provincia di Ferrara

Sotto il profilo della valutazione cumulativa e dei potenziali effetti indiretti su altre componenti della Rete Natura 2000, sono significativi anche gli altri siti della provincia di Ferrara, in particolare quelli che ospitano avifauna migratoria di passo lungo le rotte centro-padane e quelli idrologicamente connessi al sistema fluviale Reno – Po. Nella tabella seguente sono riportate le distanze calcolate dal centroide del sito Cuniola (44,755942° N – 11,619048° E, WGS84) ai centroidi dei principali siti Natura 2000 della provincia, con codici aggiornati alla nomenclatura ufficiale RER:

Codice	Denominazione	Tipologia	Distanza (km)	Pertinenza per la VINCA
IT4060017	Po di Primaro e Bacini di Traghetto	ZSC-ZPS	≈ 2,5 – 4,0	Sito di riferimento principale
IT4060016	Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico	ZSC-ZPS	≈ 10 – 14	Significativo: avifauna migratoria di passo
IT4060009	Bosco di Sant'Agostino o Panfilia	ZSC-ZPS	≈ 17 – 18	Limitato: bosco residuo planiziale
IT4060001	Valli di Argenta	ZSC-ZPS	≈ 22 – 24	Significativo: documentazione di <i>Triturus carnifex</i> e <i>Emys orbicularis</i> ; avifauna palustre
IT4060008	Valle del Mezzano	ZPS	≈ 25 – 27	Significativo: avifauna acquatica svernante e migratoria
IT4060010	Dune di Massenzatica	ZSC-ZPS	≈ 42	Trascurabile: distanza, ambito naturalistico molto diverso

Codice	Denominazione	Tipologia	Distanza (km)	Pertinenza per la VINCA
IT4060002	Valli di Comacchio	ZSC-ZPS	≈ 38 – 45	Significativo: avifauna migratoria di passo
IT4060004	Valle Bertuzzi, Valle Porticino-Cannevié	ZSC-ZPS	≈ 40 – 44	Limitato: distanza
IT4060015	Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di S. Giustina, Valle Falce, La Goara	SIC-ZPS	≈ 45 – 50	Limitato: distanza
IT4060005	Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano	SIC-ZPS	≈ 52	Limitato: distanza
IT4060003	Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Reno, Pineta di Bellocchio	SIC-ZPS	≈ 55	Limitato: distanza

Tab. 4.2 – Siti Natura 2000 della provincia di Ferrara, con indicazione della pertinenza per la presente Valutazione Appropriata.

La presente Valutazione Appropriata, in coerenza con i criteri delle Linee guida nazionali del 2019 e con la D.G.R. 1174/2023, si concentra sul sito IT4060017 in qualità di sito di riferimento principale (per via diretta di prossimità e per via indiretta di connessione idrologica), ma considera anche, in modo proporzionato alla distanza e alla rilevanza ecologica, i contributi al cumulo derivanti dai siti IT4060016 (per la migrazione lungo l'asse fluviale del Po), IT4060001 e IT4060008 (per la connettività regionale dell'avifauna palustre e per la documentazione di *Triturus carnifex* e *Emys orbicularis* nelle aree umide del comprensorio ferrarese).

4.4 Quadro normativo VINCA in Emilia-Romagna

La disciplina della Valutazione di Incidenza Ambientale in Emilia-Romagna è oggi regolata dai seguenti atti vigenti, qui richiamati in sintesi:

Atto	Oggetto	Rilevanza per il presente documento
D.G.R. ER n. 1174 del 10/07/2023	Direttiva regionale sulla VINCA, in vigore dal 1° settembre 2023, che ha sostituito la D.G.R. 79/2018 e la D.G.R. 1191/2007 per la parte VINCA, recependo le Linee guida nazionali del 2019	Riferimento normativo principale del documento (livelli, struttura, contenuti)
Det. dirigenziale RER n. 14585/2023	Elenco dei P/P/P/I/A pre-valutati come non incidenti negativamente (esenti)	Verifica negativa: il progetto non rientra fra gli esenti
Det. dirigenziale RER n. 14561/2023	Elenchi delle Condizioni d'Obbligo e delle Indicazioni progettuali	Le Indicazioni progettuali pertinenti sono recepite nelle mitigazioni di cap. 12
D.G.R. ER n. 1227 del 24/06/2024	Misure Generali e Specifiche di Conservazione dei siti Natura 2000	Le Misure Specifiche relative al sito IT4060017 (Allegati 3-5) costituiscono il riferimento per la valutazione delle pressioni
L.R. ER n. 4 del 04/06/2021	Legge europea regionale, attribuzione delle competenze in materia di VINCA alla Regione Emilia-Romagna e agli Enti gestori dei siti Natura 2000	L'Autorità competente al rilascio del giudizio di incidenza è la Regione Emilia-Romagna
D.G.R. ER n. 1147/2011 e successivi aggiornamenti	Approvazione delle Linee Guida per la pianificazione della Rete Ecologica Regionale (RER ER)	Riferimento per le mitigazioni di rete ecologica (siepe perimetrale, corridoi)

Atto	Oggetto	Rilevanza per il presente documento
Strategia regionale per la biodiversità	Atto strategico regionale	Riferimento per le compensazioni e per gli obiettivi di sistema

Tab. 4.3 – Quadro normativo regionale di riferimento per la VINCA.

Il presente documento è strutturato in coerenza con le aspettative documentali della D.G.R. 1174/2023 per la Valutazione Appropriata, e ne segue lo schema (caratterizzazione del progetto, caratterizzazione del sito, analisi delle relazioni, valutazione degli impatti su habitat e specie, mitigazioni, compensazioni, monitoraggio, conclusioni).

4.5 Pianificazione regionale e locale rilevante

Il quadro pianificatorio regionale e locale rilevante per la presente Valutazione Appropriata comprende:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Emilia-Romagna;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Emilia-Romagna;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po;
- Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico Padano (PGA Po);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Ferrara;
- Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ferrara, con specifico riferimento agli elaborati cartografici del territorio rurale e degli ambiti agricoli periurbani;
- Piano di Gestione del sito IT4060017 (PG617);
- Piano Faunistico-Venatorio Regionale e Provinciale di Ferrara;
- Carta delle Vocazioni Faunistiche RER (D.A.L. 1036/1998 e D.A.L. 103/2013);
- Rete Ecologica Regionale dell'Emilia-Romagna (D.G.R. 1147/2011 e successivi aggiornamenti);
- Regolamento del CBPF per la derivazione d'acqua dai canali di bonifica e R.D. 368/1904.

La compatibilità del progetto con tali strumenti di pianificazione è oggetto di trattazione specifica nella Relazione Tecnica e nello Studio di Impatto Ambientale di accompagnamento, e qui è richiamata limitatamente ai profili rilevanti per la VINCA.

5. Caratterizzazione del sito Natura 2000 IT4060017

Il presente capitolo costituisce la caratterizzazione analitica del sito ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto » sotto il profilo degli habitat di interesse comunitario, delle specie di Allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE, delle specie di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE per cui il sito è stato designato, delle pressioni e minacce documentate e degli obiettivi di conservazione e delle Misure Specifiche di Conservazione vigenti. La caratterizzazione è basata sulla scheda Natura 2000 ufficiale (Standard Data Form pubblicato sul Geoportale RER e sul portale del Ministero dell'Ambiente), sul Piano di Gestione PG617 e sugli Allegati 3, 4 e 5 della D.G.R. ER 1227/2024.

5.1 Habitat di interesse comunitario

All'interno del perimetro del sito IT4060017 sono cartografati cinque habitat di interesse comunitario ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, di cui uno prioritario (6210*). Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche ecologiche essenziali di ciascun habitat, lo stato di conservazione tipico documentato, la sensibilità relativa alle pressioni indirette e la pertinenza per la presente Valutazione Appropriata.

Codice	Denominazione	Caratteristiche ecologiche	Stato di conservazione tipico	Sensibilità a pressioni indirette del progetto
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	Specchi d'acqua eutrofici naturali e canali a corrente lenta, con vegetazione idrofita radicante (Potamogeton spp., Myriophyllum spp., Ceratophyllum demersum) e vegetazione natante (Lemna spp., Hydrocharis morsus-ranae, Salvinia natans, Trapa natans). Habitat tipico delle aree umide planiziali del comprensorio ferrarese	Discreto, con criticità documentate per eutrofizzazione, alterazioni del regime idrico, contaminazione da fitofarmaci e da specie alloctone (in particolare Myriophyllum aquaticum, Ludwigia spp., Procambarus clarkii)	ALTA: l'habitat è sensibile a pressioni indirette di matrice idrologica (qualità acque tributarie, sedimenti, residui di fitofarmaci) e a invasioni di specie alloctone potenzialmente veicolate dalla movimentazione di sedimenti durante il cantiere
3270	Fiumi con argini melmosi a vegetazione del Chenopodion rubri e Bidention	Vegetazione pioniera annuale di sponde fluviali e di banchi limosi temporaneamente esposti, dominata da specie nitrofile a ciclo breve (Bidens tripartita, Chenopodium rubrum, Persicaria spp., Polygonum hydropiper)	Buono nel tratto fluviale del Reno-Primaro, con escursioni stagionali pronunciate	MEDIA: sensibile ad alterazioni del regime di magra/morbida; potenziali effetti indiretti via sedimentazione anomala dai capifossi tributari
6210*	Praterie semi-naturali su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)	Habitat prioritario, tipico delle scarpate e dei tratti golenali asciutti su substrato calcareo, con dominanza di Bromus erectus, Brachypodium pinnatum/rupestre, accompagnati da numerose specie di Orchidaceae	Modesto nei lembi residui presenti lungo le scarpate dei manufatti idraulici	BASSA: habitat presente in micro-stazioni isolate; non si ravvisano pressioni indirette del progetto su tale habitat
6430	Bordure planiziali,	Vegetazione erbacea alta a megaforbie igrofile	Discreto lungo i canali del	MEDIA: la creazione di una siepe perimetrale

Codice	Denominazione	Caratteristiche ecologiche	Stato di conservazione tipico	Sensibilità a pressioni indirette del progetto
	montane e alpine di megaforbie idrofile	(Filipendula ulmaria, Eupatorium cannabinum, Lythrum salicaria, Symphytum officinale, Calystegia sepium), tipica delle bordure di canali e fossi planiziali	IT4060017, con frammentazione locale	igrofila lungo i capifossi tributari (cap. 12.2) può svolgere funzione affine all'habitat 6430 e contribuire alla connettività ecologica del sito
92A0	Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba	Foresta ripariale a Salix alba e Populus alba (alleanza Populion albae e Salicion albae, classe Salici purpureae-Populetea nigrae), tipica dei tratti planiziali del Po e dei suoi paleovalvei. Specie accompagnatrici: Populus nigra, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus oxycarpa, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Humulus lupulus	Discreto lungo il Po Morto di Primaro, con significativa frammentazione e penetrazione di specie alloctone (Robinia pseudoacacia, Amorpha fruticosa, Ailanthus altissima)	BASSA-MEDIA: il progetto non comporta sottrazione diretta dell'habitat. La siepe perimetrale (cap. 12.2) è impostata con specie autoctone affini (Salix alba, Populus alba, Populus nigra, Fraxinus oxycarpa, Ulmus minor) per coerenza floristica con l'habitat 92A0 e per supportare la connettività ecologica con il sito

Tab. 5.1 – Habitat di interesse comunitario del sito IT4060017 e sensibilità alle pressioni indirette del progetto.

5.2 Specie di Allegato II e IV della Direttiva Habitat

Il sito IT4060017 ospita un complesso significativo di specie di Allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE, fra cui due specie particolarmente rilevanti per la presente Valutazione Appropriata: il Tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*) e la Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*). Si tratta di specie il cui habitat tipico (maceri, pozze, canali con vegetazione elofitica) può estendersi anche al di fuori del perimetro istituzionale del sito Natura 2000, lungo il reticolo di bonifica del comprensorio CBPF, con potenziali popolazioni satelliti rilevabili in maceri o pozze residuali del sito Cuniola.

Specie	All. Direttiva Habitat	Lista Rossa IT	Habitat tipico nel sito	Pertinenza per la VINCA
<i>Triturus cristatus</i> (Tritone crestato italiano)	II, IV	NT (Quasi minacciato)	Maceri, pozze, canali con vegetazione elofitica, abbeveratoi	ALTA: documentato in IT4060017 e in IT4060001; verifica obbligatoria nei maceri al contorno del sito Cuniola (rilievo notturno con torce e retino in primavera-inizio estate)
<i>Emys orbicularis</i> (Testuggine palustre europea)	II, IV	EN (In pericolo)	Canali, fossi, maceri, golene con sponde basse e vegetazione elofitica	ALTA: documentata in IT4060017 e in IT4060001; verifica obbligatoria nei canali consortili e maceri al contorno (osservazione diretta mattutina su tronchi galleggianti e sponde)
<i>Cobitis taenia</i> (Cobite comune)	II	LC	Acque correnti lente con substrato sabbioso-limoso	MEDIA: ittiofauna del Po Morto di Primaro; sensibile a pressioni indirette di qualità acque

Specie	All. Direttiva Habitat	Lista Rossa IT	Habitat tipico nel sito	Pertinenza per la VINCA
<i>Rutilus pigus</i> (Pigo)	II	LC	Acque correnti dei medio-grandi corsi padani	BASSA-MEDIA: ittiofauna; pressioni indirette di qualità acque
<i>Lucanus cervus</i> (Cervo volante)	II	NT	Boschi maturi di latifoglie, in particolare con presenza di <i>Quercus</i> , <i>Castanea</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Salix</i>	MEDIA: documentato negli habitat 92A0 del sito; non è atteso nell'area di progetto (assenza di alberi maturi)
<i>Pelophylax lessonae</i> (Rana di Lessona)	IV	VU	Pozze, canali, maceri	MEDIA: presenza attesa nei capifossi del sito Cuniola
<i>Hyla intermedia</i> (Raganella italiana)	IV	LC	Vegetazione ripariale di canali e fossi	MEDIA: presenza attesa al contorno
<i>Bufo balearicus</i> (Rospo smeraldino italiano)	IV	LC	Aree umide temporanee, scoline, suoli aperti	MEDIA: presenza attesa al contorno; sensibile alla mortalità da cantiere
<i>Hierophis viridiflavus</i> (Biacco)	IV	LC	Bordi campo, siepi, scarpate	BASSA: presenza occasionale attesa
<i>Lacerta bilineata</i> (Ramarro occidentale)	IV	LC	Siepi, aree ecotonali	BASSA: presenza occasionale attesa
<i>Podarcis siculus</i> (Lucertola campestre)	IV	LC	Bordi campo, manufatti rurali	BASSA: presenza diffusa, comune in contesti antropizzati
<i>Podarcis muralis</i> (Lucertola muraia)	IV	LC	Manufatti, muretti, scarpate	BASSA: presenza occasionale
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Pipistrello albolimbato)	IV	LC	Sinantropico, agricolo	MEDIA: presenza praticamente certa nell'area di progetto
<i>Hypsugo savii</i> (Pipistrello di Savi)	IV	LC	Spazi aperti, alta quota di volo	MEDIA: presenza attesa
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Pipistrello nano)	IV	LC	Sinantropico	MEDIA: presenza attesa
<i>Eptesicus serotinus</i> (Serotino comune)	IV	NT	Seminativi, prati, ecotoni	MEDIA: presenza attesa
<i>Nyctalus noctula</i> (Nottola comune)	IV	VU	Alta mobilità, possibili rotte di volo regionali	MEDIA-ALTA: specie ad alto volo, sensibile a effetto barriera.

Specie	All. Direttiva Habitat	Lista Rossa IT	Habitat tipico nel sito	Pertinenza per la VINCA
<i>Myotis daubentonii</i> (Vespertilio di Daubenton)	IV	LC	Caccia su acqua: rotte di alimentazione lungo canali	MEDIA: presenza attesa lungo i capifossi tributari del Primaro
<i>Myotis emarginatus</i> (Vespertilio smarginato)	II, IV	NT	Spazi aperti rurali, boschi maturi, edifici rurali	ALTA in caso di conferma: in tal caso modifica il livello di valutazione VINCA.
<i>Lutra lutra</i> (Lontra)	II, IV	EN	Corsi d'acqua di buona qualità	BASSA: in lenta ricolonizzazione del Po, non documentata nei tributari del comprensorio CBPF

Tab. 5.2 – Specie di Allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE potenzialmente o effettivamente presenti nel sito IT4060017 e nelle aree umide del comprensorio ferrarese, con valutazione della pertinenza per la VINCA.

La presenza nei vicini siti Natura 2000 (in particolare IT4060017 e IT4060001) di *Triturus carnifex* e *Emys orbicularis*, classificate come priorità di conservazione regionale, costituisce il principale elemento di attenzione della presente Valutazione Appropriata. Le aree di intervento sono interamente costituite da seminativi intensivi; non è stata rilevata la presenza di popolazioni satelliti in maceri o capifossi nelle vicinanze dell'area di intervento.

5.3 Avifauna di Allegato I della Direttiva Uccelli

La duplice designazione del sito IT4060017 come ZSC e ZPS è motivata dalla rilevanza dell'avifauna acquatica e ripariale nidificante, svernante e di passo. Le specie di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE documentate nel formulario Standard Natura 2000 e nelle Misure Specifiche di Conservazione del sito sono le seguenti, con indicazione della rilevanza per la presente VINCA:

Specie	Status nel sito	Habitat trofico/riproduttivo	Pertinenza per la VINCA
<i>Botaurus stellaris</i> (Tarabuso)	Nidificante, svernante	Canneti densi, paludi, acque eutrofiche	MEDIA: utilizza habitat 3150 del sito; non frequenta i seminativi del progetto. Effetti potenziali via qualità acque
<i>Ixobrychus minutus</i> (Tarabusino)	Nidificante	Canneti, piccole zone umide	MEDIA: utilizza habitat 3150 del sito; non frequenta i seminativi del progetto
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Nitticora)	Nidificante in colonia, di passo	Boschi ripariali, saliceti (92A0); alimentazione su acque ferme e correnti lente	MEDIA: possibile presenza in volo sopra l'area di progetto in spostamenti notturni di alimentazione
<i>Ardea purpurea</i> (Airone rosso)	Nidificante, di passo	Canneti, paludi, alimentazione su acque ferme	MEDIA: possibile sorvolo dell'area di progetto
<i>Egretta garzetta</i> (Garzetta)	Nidificante in colonia, svernante	Boschi ripariali, alimentazione su acque ferme e correnti lente	MEDIA: possibile presenza alimentare lungo i capifossi del sito
<i>Ardea alba</i> (Airone bianco maggiore)	Svernante regolare, di passo	Acque ferme, prati allagati	MEDIA: possibile presenza di alimentazione lungo i capifossi
<i>Ardeola ralloides</i> (Sgarza ciuffetto)	Di passo, occasionalmente nidificante	Acque ferme e canneti	BASSA-MEDIA: presenza occasionale

Specie	Status nel sito	Habitat trofico/riproduttivo	Pertinenza per la VINCA
<i>Plegadis falcinellus</i> (Mignattaio)	Di passo, in espansione	Aree umide, prati allagati	BASSA-MEDIA: presenza di passo
<i>Ciconia ciconia</i> (Cicogna bianca)	Nidificante, di passo	Prati, seminativi, paludi	MEDIA: utilizza i seminativi come area trofica; possibile presenza nei seminativi del sito Cuniola
<i>Circus aeruginosus</i> (Falco di palude)	Nidificante, svernante, di passo	Canneti, paludi, caccia anche su seminativi	ALTA: utilizza i seminativi come area trofica; rilevante per gli effetti su area di caccia
<i>Circus cyaneus</i> (Albanella reale)	Svernante	Seminativi, prati, marcite	ALTA: sverna in seminativi della pianura ferrarese; rilevante per gli effetti cumulativi
<i>Pandion haliaetus</i> (Falco pescatore)	Di passo regolare	Acque ferme e correnti	BASSA: presenza in passo, non utilizza seminativi
<i>Alcedo atthis</i> (Martin pescatore)	Nidificante, svernante	Canali, fossi, sponde a substrato sabbioso	MEDIA: presenza attesa lungo i capifossi consortili
<i>Caprimulgus europaeus</i> (Succiacapre)	Nidificante	Aree aperte con copertura erbacea-arbustiva	BASSA-MEDIA: ambiente non ideale; presenza di passo possibile
<i>Lanius collurio</i> (Averla piccola)	Nidificante, di passo	Siepi pluristratificate, prati con cespugli	ALTA: target di mitigazione (siepe perimetrale)
<i>Acrocephalus melanopogon</i> (Forapaglie castagnolo)	Nidificante	Canneti	BASSA-MEDIA: utilizza habitat 3150
<i>Sterna hirundo</i> (Sterna comune)	Nidificante, di passo	Banchi sabbiosi, isole fluviali	BASSA: non interagisce con i seminativi
<i>Chlidonias hybridus</i> (Mignattino piombato)	Nidificante, di passo	Acque ferme con vegetazione natante	BASSA-MEDIA: presenza in passo
<i>Aythya nyroca</i> (Moretta tabaccata)	Nidificante, svernante	Acque ferme con vegetazione idrofita	MEDIA: utilizza habitat 3150 del sito; sensibile a qualità acque
<i>Anas</i> spp. (Germano, Codone, Marzaiola, Mestolone, ecc.)	Svernanti, di passo	Acque ferme, prati allagati	MEDIA: avifauna di passo, possibile sorvolo dell'area di progetto

Tab. 5.3 – Specie di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE di rilievo per il sito IT4060017.

Particolare attenzione, ai fini della presente Valutazione Appropriata, va riservata alle specie che utilizzano i seminativi della pianura ferrarese come area trofica regolare, e in particolare:

- *Circus aeruginosus* (Falco di palude): nidificante in IT4060017 e in altri siti del comprensorio, sverna e si alimenta diffusamente sui seminativi della pianura ferrarese a sud di Ferrara. Il sito Cuniola, in posizione baricentrica fra IT4060017 e IT4060001, è inquadrabile come area di caccia potenziale per questa specie. La presenza dell'impianto agrivoltaico modifica la disponibilità di area di caccia su scala locale, ma con effetti complessivamente neutri/positivi se accompagnata dalle mitigazioni di cap. 12 (siepe pluristratificata, fasce fiorite, gestione differenziata sfalci);
- *Circus cyaneus* (Albanella reale): svernante regolare nei seminativi della pianura ferrarese; effetti analoghi al precedente, da considerare in chiave cumulativa con altri impianti FV/AV (cap. 11);

- *Ciconia ciconia* (Cicogna bianca): in espansione nella pianura ferrarese, utilizza seminativi e prati allagati come aree trofiche;
- *Lanius collurio* (Averla piccola): specie marker della qualità delle siepi pluristratificate; target diretto delle mitigazioni proposte.

5.4 Avifauna migratoria e svernante non di Allegato I

Oltre alle specie di Allegato I della Direttiva Uccelli, il sito IT4060017 e il complesso dei siti Natura 2000 della pianura ferrarese ospitano consistenti contingenti di avifauna migratoria e svernante, in particolare di Anatidi (*Anas crecca*, *A. clypeata*, *A. acuta*, *A. platyrhynchos*), Limicoli (*Vanellus vanellus*, *Numenius arquata*, *Pluvialis apricaria*, *Tringa* spp.), Laridi (*Larus ridibundus*, *L. michahellis*), Passeriformi (*Turdus iliacus*, *Turdus pilaris*, *Sturnus vulgaris* in concentrazioni invernali, *Carduelis* spp., *Spinus spinus*, *Pyrrhula pyrrhula*). Tali specie utilizzano i seminativi della pianura ferrarese come aree di alimentazione regolari nei mesi autunnali e invernali, in particolare le stoppie, i prati allagati, le marcite residuali e le aree a colture orticole. La gestione agronomica sotto-pannello del progetto Cuniola, con la rotazione quinquennale di colture erbacee tipiche del comprensorio (favino, cipolla, orzo, spinacio da seme), è in linea con il mantenimento di tali habitat trofici, in particolare nelle fasi di stoppia post-raccolta dei cereali (cap. 12.3).

5.5 Pressioni e minacce documentate sul sito IT4060017

Le Misure Specifiche di Conservazione del sito (Allegati 3-5 D.G.R. 1227/2024) e il Piano di Gestione PG617 documentano le seguenti pressioni e minacce sui valori di conservazione del sito:

Tipologia di pressione	Codice CE	Descrizione	Pertinenza per il progetto
Inquinamento delle acque superficiali	H01.05	Eutrofizzazione, contaminazione da fitofarmaci e da metaboliti agricoli, contaminazione da scarichi civili e industriali	MEDIA: il progetto può contribuire indirettamente attraverso il reticolo CBPF tributario; richiede disciplinare di difesa integrata e divieto di diserbo lungo le scoline
Modificazioni del regime idrico	J02	Alterazione dei livelli idrici e dei deflussi del Po Morto di Primario	BASSA: il progetto non modifica significativamente il regime idrico del comprensorio
Specie alloctone invasive	I01	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Solidago gigantea</i> , <i>Reynoutria japonica</i> , <i>Procambarus clarkii</i> , <i>Trachemys scripta</i>	MEDIA: il progetto deve garantire l'esclusione tassativa di specie alloctone nelle siepi e fasce fiorite, e prevedere il contenimento attivo delle stesse durante l'esercizio
Frammentazione di habitat	E	Espansione di colture intensive, perdita di siepi, filari, maceri	MEDIA: il progetto in sé è frammentazione locale, ma le mitigazioni (siepe pluristratificata, fasce fiorite, mantenimento reticolo CBPF) determinano un saldo positivo netto
Disturbo antropico	G05	Turismo, attività di caccia, attività agricole intensive	BASSA: il progetto, una volta in esercizio, non determina presenza antropica significativa

Tipologia di pressione	Codice CE	Descrizione	Pertinenza per il progetto
Cambiamento climatico	M01	Variazioni di regime idrologico, anticipo della fenologia riproduttiva	INDIRETTA: il progetto contribuisce alla mitigazione climatica con la sostituzione di energia fossile ($\approx 72,9$ GWh/anno)

Tab. 5.4 – Pressioni e minacce documentate sul sito IT4060017 (rielaborazione da Allegati 3-5 D.G.R. ER 1227/2024 e PG617) e pertinenza per il progetto in esame.

5.6 Obiettivi di conservazione e Misure Specifiche

Gli obiettivi di conservazione del sito IT4060017, definiti dalle Misure Specifiche di Conservazione di cui agli Allegati 3-5 della D.G.R. ER 1227/2024, sono sintetizzabili come segue:

- mantenimento e miglioramento dello stato di conservazione degli habitat 3150, 3270, 6210*, 6430 e 92A0, con particolare attenzione al contenimento delle specie alloctone invasive e alla qualità delle acque dei corpi idrici afferenti;
- conservazione delle popolazioni di *Triturus carnifex*, *Emys orbicularis*, *Cobitis taenia*, *Rutilus pigus*, *Lucanus cervus*, attraverso la tutela degli habitat acquatici e ripariali, il mantenimento dei maceri residuali e la gestione naturalistica della vegetazione ripariale;
- conservazione delle popolazioni di avifauna acquatica e ripariale (All. I Dir. Uccelli) attraverso la tutela e l'espansione dei canneti, dei boschi ripariali e delle zone umide;
- rafforzamento della connettività ecologica fra il sito e le aree umide del Delta esterno (Valli di Argenta, Valli di Comacchio, Valle del Mezzano), in coerenza con la Rete Ecologica Regionale;
- monitoraggio strutturato delle specie e degli habitat, secondo i protocolli ISPRA/RER;
- adattamento della gestione al cambiamento climatico, con particolare attenzione al regime idrologico del Po Morto di Primaro.

Le Misure Specifiche di Conservazione vigenti includono, fra l'altro, il divieto di interventi che alterino in modo significativo il regime idrico, il divieto di introduzione di specie alloctone, la regolamentazione delle attività agricole nelle aree di rispetto, la tutela dei maceri residuali e la promozione di misure agro-ambientali compatibili con la conservazione del sito. Le mitigazioni proposte al cap. 12 sono coerenti con tali Misure e ne rafforzano l'attuazione su scala comprensoriale.

6. Analisi delle relazioni progetto-sito

Il presente capitolo analizza le relazioni fra il progetto e il sito Natura 2000 IT4060017 sotto i tre profili rilevanti per la valutazione di incidenza: la relazione spaziale (distanze, configurazione, sovrapposizioni), la relazione idrologica (connessione attraverso il reticolo CBPF) e la relazione ecologica (connettività di rete, corridoi, mobilità di specie chiave). L'esame di queste tre dimensioni costituisce il fondamento per la valutazione delle pressioni dei capitoli 7-11.

6.1 Relazione spaziale

Il progetto Cuniola si colloca in agro della frazione di Sant'Egidio, in posizione baricentrica fra il Po di Volano (a Nord, distanza 8,8-9 km) e il Po Morto di Primaro (a Sud-Est, distanza 2,5-4 km). Il sito ZSC-ZPS IT4060017, sviluppato linearmente lungo il paleoalveo del Po Morto di Primaro, presenta il proprio perimetro più prossimo a circa 2,5-4 km di distanza dall'area di intervento, in destra orografica del Reno-Primaro, presso le frazioni di Aguscello-Gaibana del Comune di Ferrara. Le distanze chiave sono sintetizzate nella tabella seguente.

Elemento del sito IT4060017	Distanza minima dal sito Cuniola (km)	Direzione	Note
Perimetro più prossimo (presso Aguscello-Gaibana)	≈ 2,5 – 4,0	ESE	Settore in destra orografica del Reno-Primaro
Settore di Torre Fossa	≈ 4,5 – 5,5	ENE	Settore lineare del Po Morto
Settore di Marrara	≈ 7,5 – 8,5	ESE	Settore lineare del Po Morto
Settore di San Nicolò di Argenta	≈ 13 – 15	SE	Espansione golendale; bacini di Traghetto
Centroide complessivo del sito	≈ 8 – 10	ESE	Bacini di Traghetto e Consandolo

Tab. 6.1 – Distanze del sito Cuniola dai principali settori del sito IT4060017.

Il tracciato del cavidotto interrato, sviluppantesi in direzione prevalente Sud-Nord per circa 14,49 km dall'origine (vertice 0, lat 44,758621° N) all'estremità settentrionale (vertice 166, lat 44,833724° N), si allontana progressivamente dal sito IT4060017 e mantiene in ogni suo punto una distanza minima dal perimetro del sito non inferiore a circa 4,5 km. Il tracciato non interseca né lambisce alcun perimetro di sito Natura 2000.

Sotto il profilo della relazione spaziale diretta, dunque, il progetto NON determina alcuna sovrapposizione, sottrazione o alterazione fisica diretta degli habitat o delle aree del sito IT4060017. Le pressioni dirette di carattere fisico (movimentazione terra, infissione tracker, opere accessorie) si esauriscono entro il perimetro dell'area di progetto e non si propagano per via fisica al sito Natura 2000.

6.2 Relazione idrologica

La relazione idrologica costituisce il punto centrale di sensibilità della presente Valutazione Appropriata, in quanto rappresenta la principale via di propagazione di pressioni indirette dal sito di progetto al sito Natura 2000 IT4060017. Il sistema idraulico è articolato come segue:

- le scoline aziendali e i capifossi del sito Cuniola sono tributari, attraverso il reticolo consortile minore (canali secondari), dei collettori principali del CBPF;

- i collettori principali del CBPF, nel settore meridionale del comprensorio (sub-bacini Sant'Egidio, San Martino, Aguscello), recapitano le acque di scolo nel sistema Reno-Primaro, attraverso impianti di sollevamento idrovoro;
- una porzione delle acque di scolo del comprensorio Sant'Egidio raggiunge dunque, in tempi e modalità mediati dal funzionamento dei sollevamenti consortili, il Po Morto di Primaro, parte del quale è designato come ZSC-ZPS IT4060017;
- le acque di adduzione irrigua del CBPF, viceversa, sono derivate dal fiume Po direttamente dagli impianti Pilastresi e Palantone, e immesse nel comprensorio in fase irrigua; non transitano dal Canale Emiliano-Romagnolo, che alimenta il distinto comprensorio romagnolo orientale. La direzione del flusso idrico nel comprensorio Sant'Egidio è dunque, mediamente, da Nord-Ovest verso Sud-Est, con recapito nel Reno-Primaro a SE.

Le pressioni indirette di matrice idrologica che il progetto può veicolare al sito IT4060017 sono pertanto le seguenti, da considerare in fase di valutazione degli impatti:

- alterazione della qualità delle acque di scolo, in particolare attraverso il rilascio di sedimenti dalla movimentazione terra di cantiere, di residui di fitofarmaci dalla difesa fitosanitaria sotto-pannello, di nutrienti dalla concimazione, e di metaboliti chimici;
- alterazione del regime idraulico del reticolo minore (modifiche dei profili di scolina, ostruzione temporanea di capifossi, aumento del coefficiente di deflusso da compattamento del suolo);
- veicolazione di specie alloctone invasive, in particolare se introdotte involontariamente con sementi, substrati o materiale di cantiere (rischio di *Reynoutria japonica*, *Solidago gigantea*, *Ambrosia artemisiifolia*).

Sensibilità della relazione idrologica

La connessione idrica fra il sito di progetto e il sito IT4060017 attraverso il reticolo CBPF è il fattore di rischio principale della presente VINCA. Tutte le mitigazioni del cap. 12 e i monitoraggi del cap. 14 sono dimensionati per garantire che le pressioni indirette di matrice idrologica risultino, post mitigazione, di entità Trascurabile. Il disciplinare di difesa fitosanitaria integrata (cap. 12.3), il divieto di diserbo chimico nelle scoline e il monitoraggio della qualità delle acque (cap. 14.3.4) costituiscono i pilastri di tale dimensionamento.

6.3 Relazione ecologica e connettività

La Rete Ecologica Regionale dell'Emilia-Romagna (D.G.R. 1147/2011 e successivi aggiornamenti) classifica il territorio della pianura ferrarese centrale come matrice agricola a connettività ridotta, con nodi ecologici principali costituiti dai sistemi del Po (a Nord), del Po di Volano e del Po Morto di Primaro – Reno (a Sud). Le linee di connessione principali sono affidate a tali corsi d'acqua e al reticolo di bonifica.

L'area di intervento si colloca in posizione baricentrica fra i due corridoi fluviali principali: a circa 9 km a sud del Po di Volano (in città di Ferrara) e a 2,5–4 km a nord del Po Morto di Primaro (sito IT4060017). Il reticolo di scoline e capifossi aziendali, tributari del sistema Reno-Primaro, costituisce un corridoio secondario di connessione fra il sito Cuniola e il sito IT4060017. La conservazione e il rafforzamento di tali corridoi (canali, capifossi, fasce inerbite) attraverso le mitigazioni proposte (siepe pluristratificata perimetrale, fasce fiorite, gestione differenziata sfalci) costituisce un obiettivo di rilievo non solo locale ma di scala comprensoriale e di coerenza con il sito Natura 2000.

La connettività ecologica fra il sito di progetto e il sito IT4060017 è esercitata, nello stato di fatto ante operam, principalmente da:

- avifauna in spostamenti di alimentazione (rapaci diurni e notturni, ardeidi, ciconiidi, passeriformi), che utilizza i seminativi del comprensorio come area trofica e si sposta liberamente fra il sito IT4060017 e l'agro ferrarese;
- chiroterri in rotte di alimentazione lungo i capifossi e i canali, in particolare specie igrofile come *Myotis daubentonii*;
- erpetofauna ripariale in dispersione lungo il reticolo di bonifica, con particolare riferimento ad anfibi a ciclo metafisico (*Pelophylax kl. esculentus*, *Hyla intermedia*, *Bufo balearicus*) e potenzialmente a *Triturus carnifex* e *Emys orbicularis*, qualora confermati nei maceri al contorno;
- micro- e meso-mammiferi terrestri (*Lepus europaeus*, *Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Martes foina*, *Mustela nivalis*, *Erinaceus europaeus*, micromammiferi vari), che utilizzano le siepi residue e il reticolo di bonifica come corridoi di spostamento.

La presenza dell'impianto agrivoltaico introduce una discontinuità localizzata in tale matrice, ma la configurazione progettuale (recinzione faunisticamente permeabile, infissione tracker senza scavo, mantenimento integrale del reticolo di bonifica, siepe perimetrale pluristratificata di sole specie autoctone padane coerenti con habitat 92A0 di IT4060017) determina, post mitigazione, un saldo netto positivo di connettività ecologica rispetto allo stato ante operam. La siepe perimetrale, in particolare, in continuità con il reticolo di scoline e capifossi, costituisce un corridoio ecologico lineare di nuova creazione, in posizione baricentrica fra i due corridoi fluviali principali e in coerenza con gli obiettivi della Rete Ecologica Regionale.

6.4 Sintesi delle relazioni progetto-sito

La sintesi delle relazioni progetto-sito IT4060017, per via diretta e indiretta, è riportata nella tabella seguente, e costituisce il quadro di riferimento per la valutazione delle pressioni del capitolo 7 e per l'analisi degli impatti dei capitoli 8-11.

Tipologia di relazione	Stato di fatto ante operam	Variazione attesa post operam	Saldo netto
Spaziale diretta (sovrapposizione fisica)	Distanza minima 2,5-4 km dal perimetro IT4060017; nessuna sovrapposizione	Invariata: nessuna sovrapposizione fisica	NEUTRO
Spaziale del cavidotto	Tracciato esistente (viabilità) o assente	Cavidotto interrato 14,49 km; distanza minima dal sito $\geq 4,5$ km	NEUTRO
Idrologica via reticolo CBPF	Connessione esistente; pressioni dell'agricoltura intensiva (concimazione, difesa, drenaggio)	Riduzione pressioni con disciplinare di difesa integrata; mantenimento reticolo; monitoraggio qualità acque	POSITIVO (con mitigazioni)
Ecologica per avifauna trofica	Seminativo intensivo come area di caccia per <i>Circus aeruginosus</i> , <i>C. cyaneus</i> , <i>Ciconia ciconia</i>	Mantenimento di SAU coltivata sotto-pannello (≥ 82 %); diversificazione colturale; siepe e fasce fiorite	POSITIVO
Ecologica per chiroterri	Rotte di alimentazione lungo capifossi	Mantenimento integrale dei capifossi; siepe pluristratificata; bat-box	POSITIVO
Ecologica per erpetofauna ripariale	Reticolo di bonifica come corridoio; possibili maceri residuali	Mantenimento integrale del reticolo; eventuale pozza naturalistica compensativa	NEUTRO/POSITIVO

Tipologia di relazione	Stato di fatto ante operam	Variazione attesa post operam	Saldo netto
Ecologica per mammiferi terrestri	Reticolo di bonifica e siepi residue	Recinzione permeabile (luce ≥ 20 cm); siepe perimetrale	POSITIVO
Connettività di rete con IT4060017	Matrice agricola a connettività ridotta	Corridoio ecologico lineare di nuova creazione (siepe perimetrale)	POSITIVO

Tab. 6.2 – Sintesi delle relazioni progetto-sito IT4060017 e saldo netto atteso post mitigazione.

La sintesi della tabella 6.2 mostra che, nello scenario post mitigazione, le relazioni progetto-sito sono complessivamente caratterizzate da saldo neutro o positivo, con il solo elemento di attenzione costituito dalla relazione idrologica via reticolo CBPF, che richiede una rigorosa attuazione del disciplinare di difesa integrata e dei monitoraggi della qualità delle acque (cap. 12.3.5 e 14.3.4).

7. Valutazione delle pressioni

Il presente capitolo classifica e analizza le pressioni che il progetto può esercitare sui sistemi naturali, distinte per fase del ciclo di vita dell'opera (cantiere, esercizio, dismissione) e per componente (impianto, cavidotto). La classificazione adotta i codici di pressione della Commissione Europea (Reference List of Pressures, IUCN-CMP / EIONET, recepiti nelle Misure Specifiche di Conservazione di cui agli Allegati 3-5 della D.G.R. 1227/2024), così da consentire una corrispondenza diretta fra le pressioni di progetto e le pressioni gestite dal sito IT4060017.

7.1 Tipologie di pressione considerate

Le pressioni potenzialmente esercitate dal progetto sui sistemi naturali sono state distinte in dirette e indirette. Le pressioni dirette sono quelle che si esercitano fisicamente sull'area di progetto e si esauriscono entro tale perimetro. Le pressioni indirette sono quelle che si propagano oltre l'area di progetto e possono raggiungere il sito Natura 2000 IT4060017 attraverso vettori specifici (acqua, atmosfera, fauna mobile).

Codice CE	Tipologia di pressione	Diretta / Indiretta	Vettore di propagazione	Pertinenza per la VINCA
A02	Modifica delle pratiche colturali	Diretta (area progetto) / Indiretta (qualità acque)	Reticolo CBPF	MEDIA: cambio di ordinamento colturale; gestione difesa fitosanitaria
A07	Uso di biocidi, ormoni, sostanze chimiche	Diretta / Indiretta	Reticolo CBPF, atmosfera (deriva)	ALTA: difesa fitosanitaria sotto-pannello; richiede disciplinare integrato
A08	Fertilizzazione	Diretta / Indiretta	Reticolo CBPF (nutrienti)	MEDIA: concimazione delle colture sotto-pannello; richiede dosi razionali
A09	Irrigazione	Diretta	—	BASSA: irrigazione consortile preesistente
B07	Altre attività silvicole o forestali (gestione siepi)	Diretta	—	POSITIVA: creazione siepe perimetrale di nuova istituzione
C01.01	Estrazione di terre/sabbie	Diretta	—	BASSA: assente nel progetto
D01.01	Sentieri, piste ciclabili	Diretta	—	BASSA: viabilità interna a uso esclusivo O&M
D01.02	Strade, autostrade	Diretta / Indiretta	Atmosfera (rumore, traffico)	BASSA: traffico di cantiere temporaneo
D02.01	Linee elettriche e telefoniche	Diretta / Indiretta	—	BASSA: cavidotto interrato senza pali aerei
D03	Vie navigabili, porti, opere marittime	Diretta	—	ASSENTE
E01	Aree urbanizzate, abitazioni, attività umane	Diretta	—	BASSA: area di superficie limitata
E02	Aree industriali e commerciali	Diretta	—	BASSA: stazioni utente di superficie limitata
E03	Discariche, depositi di rifiuti	Diretta	—	ASSENTE

Codice CE	Tipologia di pressione	Diretta / Indiretta	Vettore di propagazione	Pertinenza per la VINCA
E06	Altre attività di urbanizzazione, industriali	Diretta	—	MEDIA: occupazione di suolo agricolo per uso energetico
G01	Sport e attività ricreative all'aperto	Diretta	—	ASSENTE
G05	Disturbo antropico (presenza, rumore)	Diretta / Indiretta	Atmosfera (rumore)	MEDIA: in fase di cantiere; bassa in esercizio
H01.05	Inquinamento di acque superficiali da fonti diffuse agricole	Indiretta	Reticolo CBPF	ALTA: pressione principale del progetto sul sito IT4060017; richiede disciplinare e monitoraggio
H06.01.01	Rumore puntuale	Diretta / Indiretta	Atmosfera	MEDIA: in cantiere; bassa in esercizio (inverter)
H06.02	Inquinamento luminoso	Diretta / Indiretta	Atmosfera	BASSA-MEDIA: illuminazione perimetrale; richiede dark-sky compliance
I01	Specie alloctone invasive	Indiretta	Vettori vari	MEDIA: rischio di introduzione con sementi e materiale di cantiere
J02	Modifiche del regime idrico	Indiretta	Reticolo CBPF	BASSA: il progetto non altera il regime di scolo del comprensorio
J03.02	Riduzione di habitat (frammentazione)	Diretta	—	MEDIA: frammentazione locale, compensata da siepe perimetrale
K03.04	Predazione e ipercolonizzazione	Indiretta	Fauna mobile	BASSA: dinamica di gatto domestico e specie sinantropiche
M01	Cambiamenti climatici	Indiretta (positiva)	Atmosfera	POSITIVA: sostituzione di energia fossile ($\approx 72,9$ GWh/anno)

Tab. 7.1 – Quadro delle pressioni considerate, classificate secondo i codici CE.

Dall'analisi del quadro complessivo emerge che le pressioni di maggior rilievo per la VINCA, in ordine di pertinenza, sono: H01.05 (inquinamento delle acque superficiali da fonti diffuse agricole), A07 (uso di biocidi e fitofarmaci), I01 (rischio di specie alloctone invasive), J03.02 (frammentazione di habitat), G05 e H06.01.01 (disturbo antropico e rumore di cantiere), H06.02 (inquinamento luminoso). Le restanti pressioni hanno rilievo trascurabile o sono assenti.

7.2 Pressioni in fase di cantiere

La fase di cantiere è la più intensa sotto il profilo delle pressioni potenziali, ma è limitata nel tempo (12-18 mesi) e gestibile attraverso prescrizioni operative specifiche (cap. 12.4). Le pressioni principali sono le seguenti:

7.2.1 Movimentazione terra e infissione tracker

L'infissione dei tracker è eseguita con macchine pile-driver a percussione/vibrazione, senza scavo, senza getti di calcestruzzo, senza ancoraggi cementati. La movimentazione di terra è limitata alle vie di servizio, alle platee tecniche delle stazioni utente, e ai tratti di cavidotto eseguiti a cielo aperto. Il volume complessivo di movimentazione di terra è dell'ordine di 6.000–8.000 m³, di cui circa il 70 % rinterrato nello stesso sito a fine lavori. Le pressioni associate sono:

- compattamento del suolo lungo le piste di cantiere e nelle aree di stoccaggio temporaneo: pressione di intensità media, completamente reversibile con decompattazione meccanica al termine dei lavori (sottosolatura a 60 cm + ripuntatura a 35 cm);
- rilascio di sedimenti nei capifossi tributari del CBPF: pressione di entità potenzialmente media, gestita con barriere di sedimentazione (silt fence) lungo i tratti di scavo a cielo aperto e con vasche di sedimentazione temporanee;
- rumore e vibrazioni dell'attività di pile-driving: pressione di intensità media, limitata alle ore diurne (dalle 07:30 alle 18:30) e ai giorni feriali, con esclusione del periodo riproduttivo dell'avifauna agricola (15 marzo – 31 luglio) per le aree contigue al reticolo idraulico minore.

7.2.2 Realizzazione del cavidotto

Il cavidotto interrato (14,49 km) è realizzato per circa il 92 % della lunghezza in viabilità esistente (banchina di strade comunali, capezzagne, viabilità consortile), con scavo a cielo aperto e ripristino integrale della pavimentazione esistente. Per il restante 8 % il tracciato si sviluppa lungo capifossi consortili, con macchine cavafosse a basso impatto. Gli attraversamenti idraulici principali (Po di Volano, canali consortili) sono eseguiti in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) o microtunneling, in modo da non interferire con la sezione idraulica e con la vegetazione ripariale. Le pressioni associate sono:

- alterazione temporanea del reticolo idraulico minore: pressione di entità bassa, limitata alle finestre di scavo dei tratti a cielo aperto;
- interferenza con la vegetazione ripariale dei capifossi: pressione di entità bassa, gestita con esecuzione dei lavori in periodo di scolo (novembre-marzo), preventiva mappatura della vegetazione preesistente, ripristino integrale della stessa entro 30 giorni dalla fine dei lavori e divieto di taglio di alberature mature;
- rumore e traffico di mezzi di cantiere: pressione di entità bassa, limitata nel tempo, con percorsi preferenziali dei mezzi che evitano le aree di maggior sensibilità ecologica.

7.2.3 Realizzazione di stazioni utente e siepe perimetrale

La realizzazione delle stazioni utente e della siepe perimetrale di mitigazione presenta pressioni sostanzialmente simili a quelle di cantiere generico, ma con due specificità da segnalare:

- la realizzazione delle platee delle stazioni utente comporta un'occupazione permanente di suolo (impermeabilizzazione di circa 2.000-2.500 m² complessivi, pari allo 0,3-0,4 % della superficie complessiva del progetto): pressione di entità trascurabile rispetto alla superficie del comprensorio;
- la messa a dimora della siepe perimetrale (cap. 12.2) determina una piccola pressione transitoria associata alla preparazione del terreno e alla messa a dimora delle piantine forestali: pressione che si traduce, a regime, in un beneficio ecologico permanente.

7.3 Pressioni in fase di esercizio

La fase di esercizio è caratterizzata, dopo la conclusione del cantiere, da pressioni di entità complessivamente bassa, distribuite nel tempo per l'intera vita tecnica dell'impianto (30 anni). Le principali pressioni sono:

7.3.1 Continuazione dell'attività agricola sotto-pannello

La continuità dell'attività agricola sotto-pannello, con la rotazione quinquennale prevista (favino o pisello proteico, cipolla, orzo, spinacio da seme, orzo), comporta le pressioni tipiche dell'agricoltura di

pianura: concimazione minerale, difesa fitosanitaria, irrigazione, lavorazioni del terreno. Tali pressioni sono interamente regolate dal disciplinare di difesa integrata (cap. 12.3.5), che prevede:

- rotazione obbligatoria con almeno una leguminosa da granella ogni 5 anni (favino o pisello proteico), per ridurre la dipendenza da concimi azotati di sintesi e migliorare la struttura del suolo;
- difesa fitosanitaria di tipo integrato, con prevalenza di principi attivi a basso profilo ecotossicologico e divieto di neonicotinoidi (in coerenza con i Reg. UE 485/2013, 2018/783, 2018/784, 2018/785) e di clorpirifos (in coerenza con il Reg. UE 2020/18);
- divieto di diserbo chimico nelle scoline e nelle capezzagne, gestione meccanica/manuale della vegetazione spontanea;
- dosi di concimazione razionalizzate sulla base di analisi del suolo periodiche e di bilancio dei nutrienti.

Sotto tale disciplinare, le pressioni di matrice agricola in fase di esercizio sono di entità BASSA-MEDIA, comparabilmente inferiori a quelle dell'agricoltura intensiva ante operam praticata sui medesimi suoli.

7.3.2 Funzionamento dell'impianto FV

Il funzionamento dell'impianto FV in esercizio normale comporta pressioni complessivamente trascurabili: emissione di rumore degli inverter (livello sonoro di esercizio < 35 dB(A) a 10 m), riflessione luminosa dei moduli (con superfici antiriflesso e tilt orientato Est-Ovest in modalità tracking, rischio « effetto specchio » trascurabile per l'avifauna in alta quota), eventuale generazione di campi elettromagnetici (rispettati i limiti di esposizione D.M. 8 luglio 2003 e L. 36/2001). L'impianto è non presidiato in modo continuo: gli interventi di O&M sono limitati a ispezioni periodiche (mensili nel primo anno, quadrimestrali in regime), pulizia dei moduli con sola acqua demineralizzata e interventi straordinari su guasti.

7.3.3 Funzionamento del cavidotto

Il cavidotto interrato in esercizio non comporta pressioni significative: i campi elettromagnetici generati dal cavo MT/AT in esercizio normale sono di entità tale da rispettare ampiamente i limiti di esposizione di legge e da non generare effetti documentati sulla fauna ipogea o sulla vegetazione. La fascia di asservimento del cavidotto rimane vincolata in catasto ma senza limitazioni d'uso agricolo significative (divieto di scavi profondi entro la fascia di rispetto del cavo).

7.4 Pressioni in fase di dismissione

La fase di dismissione, prevista al termine della vita tecnica dell'impianto (30 anni o anticipata in caso di revamping non autorizzato), comporta pressioni sostanzialmente simmetriche a quelle di cantiere, ma con minore intensità per via dell'assenza di scavi maggiori (i tracker sono estraibili a freddo, senza demolizione di elementi cementati). La dismissione prevede:

- estrazione dei pali di sostegno dei tracker mediante macchina di estrazione a freddo, senza taglio o demolizione;
- smontaggio dei moduli FV, smaltimento dei rifiuti come da normativa vigente (D.Lgs. 49/2014 sui RAEE, includendo la conformità ai sistemi consortili di filiera del riciclo) con rendicontazione tracciabile;
- rimozione dei cavi del cavidotto interrato, con eventuale riempimento della trincea con terra di sito;
- decompattazione integrale del suolo (sottosolatura + ripuntatura) e ripristino della normale capacità agricola;

- conservazione facoltativa, in accordo con la Regione e con l'Ente gestore IT4060017, della siepe perimetrale di mitigazione come elemento permanente di rinaturalizzazione, in coerenza con la Rete Ecologica Regionale.

La pressione complessiva della dismissione è di entità media-bassa, limitata nel tempo (8-12 mesi) e seguita dal ripristino integrale della funzionalità agricola dei suoli e da un saldo netto positivo di rinaturalizzazione (siepe permanente).

7.5 Sintesi delle pressioni per fase

La sintesi delle pressioni per fase è riportata nella tabella seguente, con valutazione qualitativa dell'intensità di ciascuna pressione su scala a quattro livelli (Trascurabile = 0, Bassa = 1, Media = 2, Alta = 3) e con indicazione della durata e della reversibilità.

Pressione (codice CE)	Cantiere	Esercizio	Dismissione	Reversibilità
A07 - Uso di biocidi	—	2	—	Reversibile (5-10 anni)
A08 - Fertilizzazione	—	1	—	Reversibile
B07 - Gestione siepi	—	+1 (positivo)	—	Reversibile/permanente
D02.01 - Linee elettriche	1	0	1	Reversibile
E06 - Occupazione di suolo agricolo	1	1 (sotto-pannello agricolo mantenuto)	0	Reversibile (90% suolo)
G05 - Disturbo antropico	2	0	1	Reversibile
H01.05 - Inquinamento acque superficiali	2	1 (post-mitigazione)	1	Reversibile
H06.01.01 - Rumore puntuale	2	0	1	Reversibile
H06.02 - Inquinamento luminoso	1	0 (dark-sky)	0	Reversibile
I01 - Specie alloctone invasive	1	0 (con prescrizione)	0	Reversibile
J03.02 - Frammentazione habitat	1	1 (compensata da siepe)	0	Reversibile
M01 - Cambiamenti climatici	+1 (positivo)	+2 (positivo: 72,9 GWh/anno)	+1 (positivo)	Permanente positivo

Tab. 7.2 – Sintesi delle pressioni per fase del ciclo di vita dell'opera. Scala: 0 = Trascurabile; 1 = Bassa; 2 = Media; 3 = Alta. Segno + = effetto positivo. La valutazione si riferisce alla pressione potenziale; gli effetti residuali post-mitigazione sono valutati al cap. 15.

8. Analisi degli impatti sugli habitat di interesse comunitario

Il presente capitolo analizza gli impatti potenziali del progetto su ciascuno dei cinque habitat di interesse comunitario presenti nel sito IT4060017. L'analisi è condotta habitat per habitat, considerando per ciascuno i fattori di sensibilità documentati (cap. 5.1), le pressioni del progetto pertinenti (cap. 7) e le mitigazioni previste (cap. 12). La valutazione finale è espressa in termini di entità dell'impatto residuo post mitigazione, con scala qualitativa Trascurabile / Basso / Medio / Alto.

Si premette che, in considerazione della distanza minima di 2,5-4 km fra il perimetro del sito IT4060017 e il sito di progetto, gli impatti diretti di carattere fisico (sottrazione, alterazione fisica, degrado meccanico) sugli habitat sono da considerarsi PRECLUSI a priori. L'analisi si concentra dunque sugli impatti indiretti, principalmente di matrice idrologica (qualità delle acque tributarie del Po Morto di Primaro), e sugli impatti positivi attesi delle mitigazioni di rete ecologica (cap. 6.4).

8.1 Habitat 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition

8.1.1 Sensibilità dell'habitat

L'habitat 3150 è il più sensibile fra gli habitat del sito IT4060017 alle pressioni indirette del progetto. Le specie costitutive (*Potamogeton* spp., *Myriophyllum* spp., *Ceratophyllum demersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*) sono sensibili a:

- eutrofizzazione spinta, con sostituzione delle macrofite native da parte di alloctone invasive (*Myriophyllum aquaticum*, *Ludwigia* spp.);
- contaminazione da fitofarmaci (in particolare diserbanti residuali a base di triazinici, neonicotinoidi sistemici, pirazolinici);
- alterazione del regime idrologico (livelli idrici, stagionalità, torbidità);
- invasione da fauna alloctona, in particolare *Procambarus clarkii* (gambero rosso della Louisiana) e *Trachemys scripta* (testuggine palustre americana);
- sedimentazione anomala e aumento della torbidità.

8.1.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto potenzialmente impattanti sull'habitat 3150 sono:

- H01.05 (inquinamento delle acque superficiali da fonti diffuse agricole): pressione veicolata dal reticolo CBPF tributario del Po Morto di Primaro;
- A07 (uso di biocidi): pressione veicolata dal reticolo CBPF e potenzialmente per via di deriva atmosferica;
- A08 (fertilizzazione): pressione veicolata dal reticolo CBPF;
- I01 (specie alloctone invasive): rischio di introduzione con sementi e materiale di cantiere.

8.1.3 Valutazione dell'impatto

Lo scenario ante mitigazione prevede una pressione potenziale di entità media sull'habitat 3150 attraverso la pressione H01.05, in considerazione della connessione idrologica via reticolo CBPF e della distanza relativamente contenuta (2,5-4 km dal perimetro). Lo scenario post mitigazione, con l'attuazione del disciplinare di difesa integrata (cap. 12.3.5), del divieto di neonicotinoidi e di clorpirifos, del divieto di diserbo nelle scoline, della rotazione obbligatoria con leguminose, del monitoraggio qualitativo delle acque (cap. 14.3.4) e del piano di prevenzione delle specie alloctone, riduce l'impatto residuo a livello TRASCURABILE.

Pressione	Impatto ante mitig.	Mitigazione	Impatto post mitig.
H01.05 - Inquinamento acque	Medio	Disciplinare DPI, divieto neonicotinoidi, divieto diserbo scoline	Trascurabile
A07 - Biocidi	Medio	Disciplinare DPI, conferma divieti	Trascurabile
A08 - Fertilizzazione	Basso	Bilancio nutrienti, rotazione con leguminose	Trascurabile
I01 - Specie alloctone	Basso	Esclusione tassativa nelle siepi e fasce; monitoraggio	Trascurabile

Tab. 8.1 – Valutazione dell'impatto del progetto sull'habitat 3150 (sito IT4060017).

8.2 Habitat 3270 – Fiumi con argini melmosi a vegetazione del *Chenopodium rubri* e *Bidenton*

8.2.1 Sensibilità dell'habitat

L'habitat 3270 è caratterizzato da vegetazione pioniera annuale di sponde fluviali e di banchi limosi temporaneamente esposti. Le specie costitutive (*Bidens tripartita*, *Chenopodium rubrum*, *Persicaria* spp., *Polygonum hydropiper*) sono di norma resilienti a regimi di magra/morbida pronunciati e a moderate alterazioni della qualità delle acque. La sensibilità principale è verso alterazioni del regime di portata (modifiche dei livelli idrici stagionali, riduzione della frequenza di esposizione dei banchi limosi).

8.2.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto potenzialmente impattanti sull'habitat 3270 sono limitate a:

- H01.05 (inquinamento delle acque): pressione veicolata dal reticolo CBPF, con potenziale alterazione della qualità delle acque del Reno-Primario;
- J02 (modifiche del regime idrico): pressione di entità trascurabile, in quanto il progetto non altera significativamente il regime idraulico del comprensorio.

8.2.3 Valutazione dell'impatto

L'impatto del progetto sull'habitat 3270 è valutato di entità BASSA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE in scenario post mitigazione. La sensibilità relativamente limitata di questo habitat alle pressioni del progetto, unita alle mitigazioni di matrice idrologica (cap. 12.3.5), determina un impatto residuo non significativo.

8.3 Habitat 6210* – Praterie semi-naturali su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) [PRIORITARIO]

8.3.1 Sensibilità dell'habitat

L'habitat 6210* è habitat prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Nel sito IT4060017 è presente in micro-stazioni isolate, lungo le scarpate dei manufatti idraulici e in alcuni residui di aree golenali asciutte. Le specie costitutive (*Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum/rupestre*, *Orchidaceae*) sono sensibili a:

- apporto eccessivo di nutrienti (eutrofizzazione del cotico);
- invasione da specie alloctone e ruderali competitive;

- alterazione del regime di sfalcio e di pascolo (abbandono o intensificazione).

8.3.2 Pressioni del progetto pertinenti

Per la collocazione spaziale dell'habitat (micro-stazioni isolate lungo le scarpate dei manufatti idraulici del sito IT4060017) e per l'assenza di vie di propagazione di pressioni significative dal sito di progetto, l'habitat 6210* NON è impattato da pressioni del progetto, né direttamente né indirettamente. La distanza minima di 2,5-4 km dal perimetro, la natura di habitat extra-acquatico (non veicolato dal reticolo CBPF) e l'assenza di emissioni atmosferiche significative dell'impianto in esercizio escludono qualunque via di interferenza.

8.3.3 Valutazione dell'impatto

L'impatto del progetto sull'habitat 6210* è TRASCURABILE in scenario ante e post mitigazione. La natura prioritaria dell'habitat richiede comunque una verifica di completezza dell'analisi nel Piano di Monitoraggio (cap. 14).

8.4 Habitat 6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile

8.4.1 Sensibilità dell'habitat

L'habitat 6430 è costituito da vegetazione erbacea alta a megaforbie igrofile (*Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*, *Symphytum officinale*, *Calystegia sepium*), tipica delle bordure di canali e fossi planiziali. Nel sito IT4060017 è presente in stato di conservazione discreto, con frammentazione locale lungo i canali. La sensibilità principale è verso:

- apporto eccessivo di nutrienti (sostituzione delle megaforbie native da parte di specie nitrofile-ruderali);
- contaminazione da fitofarmaci (in particolare diserbanti);
- invasione da specie alloctone competitive (*Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica*, *Helianthus tuberosus*);
- regimi di sfalcio non adeguati (sfalci frequenti o tardivi).

8.4.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto potenzialmente impattanti sull'habitat 6430 sono:

- H01.05 (inquinamento delle acque): pressione veicolata dal reticolo CBPF;
- A07-A08 (biocidi e fertilizzazione);
- I01 (specie alloctone invasive).

8.4.3 Valutazione dell'impatto e contributo positivo della siepe perimetrale

L'impatto del progetto sull'habitat 6430 è valutato di entità BASSA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE in scenario post mitigazione. È inoltre rilevante segnalare il contributo POSITIVO atteso dalla siepe perimetrale di mitigazione (cap. 12.2), che lungo i capifossi tributari del Reno-Primario è impostata con specie autoctone affini alle megaforbie idrofile (*Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum* nello strato erbaceo, *Salix cinerea* e *Sambucus nigra* nello strato arbustivo) e funge da elemento di connettività ecologica con le bordure dell'habitat 6430 del sito IT4060017.

8.5 Habitat 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

8.5.1 Sensibilità dell'habitat

L'habitat 92A0 è la foresta ripariale a *Salix alba* e *Populus alba* (alleanza *Populion albae* e *Salicion albae*, classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*), tipica dei tratti planiziali del Po e dei suoi paleoalvei. Nel sito IT4060017 è presente lungo il Po Morto di Primaro in stato di conservazione discreto, con frammentazione locale e penetrazione di specie alloctone (*Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*). La sensibilità principale è verso:

- alterazione del regime idrologico (riduzione delle portate, abbassamento del livello di falda);
- invasione da specie alloctone competitive;
- contaminazione da fitofarmaci a deriva o veicolati dalle acque;
- frammentazione e taglio.

8.5.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto potenzialmente impattanti sull'habitat 92A0 sono di matrice idrologica e di matrice ecologica:

- H01.05 (inquinamento acque) e A07 (biocidi): pressioni veicolate dal reticolo CBPF;
- J02 (modifiche regime idrico): pressione trascurabile;
- I01 (specie alloctone invasive): pressione potenziale del progetto, gestita con esclusione tassativa di specie alloctone nelle siepi e fasce di mitigazione.

8.5.3 Valutazione dell'impatto e contributo positivo della siepe perimetrale

L'impatto del progetto sull'habitat 92A0 è valutato di entità BASSA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE/POSITIVO in scenario post mitigazione. Anche per l'habitat 92A0, la siepe perimetrale di mitigazione (cap. 12.2) costituisce un contributo POSITIVO atteso in chiave di connettività ecologica e di ricostituzione di lembi di vegetazione affini, in quanto è impostata con specie autoctone padane coerenti con la composizione dell'habitat (*Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus oxycarpa*, *Ulmus minor* nello strato arboreo; *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus* nello strato arbustivo). Tale siepe, sviluppata lungo il perimetro dei sottocampi e in continuità con il reticolo di scoline, costituisce un corridoio ecologico lineare di nuova creazione e contribuisce al rafforzamento della Rete Ecologica Regionale e alla connessione del sito IT4060017 con il sistema Po-Volano.

8.6 Quadro sintetico degli impatti su habitat

La sintesi degli impatti del progetto sui cinque habitat di interesse comunitario del sito IT4060017 è riportata nella tabella seguente. La valutazione è espressa in scenario ante mitigazione (M) e in scenario post mitigazione (M'). La scala è qualitativa: T = Trascurabile, B = Basso, M = Medio, A = Alto, + = effetto positivo.

Habitat	Sensibilità intrinseca	Pressioni rilevanti	Impatto M (ante)	Impatto M' (post)
3150 - Laghi eutrofici	Alta	H01.05, A07, A08, I01	M (Medio)	T (Trascurabile)
3270 - Fiumi argini melmosi	Media	H01.05	B (Basso)	T (Trascurabile)
6210* - Praterie calcaree (PRIORITARIO)	Alta	Nessuna pressione veicolabile	T	T
6430 - Megaforbie idrofile	Media	H01.05, A07-A08, I01	B (Basso)	T / + (positivo)

Habitat	Sensibilità intrinseca	Pressioni rilevanti	Impatto M (ante)	Impatto M' (post)
92A0 - Foreste ripariali	Alta	H01.05, A07, J02, I01	B (Basso)	T / + (positivo)

Tab. 8.2 – Quadro sintetico degli impatti del progetto sugli habitat di interesse comunitario del sito IT4060017.

La sintesi mostra che, nello scenario post mitigazione, gli impatti del progetto sui cinque habitat di interesse comunitario del sito IT4060017 sono valutati di entità TRASCURABILE in tutti i casi, con un contributo POSITIVO atteso per gli habitat 6430 e 92A0 attraverso la siepe perimetrale di mitigazione e la connettività ecologica indotta. La condizione qualificante per il mantenimento di tale valutazione è la rigorosa attuazione del disciplinare di difesa integrata, del piano di prevenzione delle specie alloctone e dei monitoraggi della qualità delle acque, oggetto rispettivamente dei capp. 12.3.5, 12.3.6 e 14.3.4.

9. Analisi degli impatti su specie di Allegato II e IV della Direttiva Habitat

Il presente capitolo analizza gli impatti del progetto sulle specie di Allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE potenzialmente o effettivamente presenti nel sito IT4060017 e nel comprensorio ferrarese, con particolare riferimento alle specie il cui habitat tipico (maceri, pozze, canali con vegetazione elofitica, capifossi del CBPF) può estendersi anche al di fuori del perimetro istituzionale del sito Natura 2000. L'analisi è condotta specie per specie per le specie più sensibili (*Triturus carnifex*, *Emys orbicularis*), e per gruppo per le altre componenti faunistiche (ittiofauna, entomofauna xilofaga, erpetofauna comune, chiroterti).

9.1 *Triturus carnifex* (Tritone crestato italiano)

9.1.1 Stato di conservazione e habitat

Il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) è specie inserita negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e classificata. Quasi minacciata (NT) nella Lista Rossa nazionale (Rondinini et al., 2013). Nel sito IT4060017 è documentato in maceri, canali e pozze con vegetazione elofitica, in popolazioni in regressione coerente con la tendenza nazionale. La specie ha ciclo metafisico: gli adulti si riproducono in acque ferme o lente con vegetazione elofitica fra marzo e giugno, dopodiché conducono fase terrestre nelle siepi, sotto pietre o legname al suolo, in raggio fino a 500-800 m dal sito riproduttivo (Salvidio et al., 2008).

9.1.2 Verifica di presenza nell'area di progetto

Nel corso della verifica erpetologica preliminare condotta su maceri, capifossi, scoline e canali consortili presenti nell'intorno dell'area di progetto e lungo i tratti sensibili del cavidotto, non è stata rilevata la presenza di popolazioni satelliti di *Triturus carnifex*. Tale esito, riferito alle condizioni e al periodo di indagine considerati, consente di ritenere improbabile la presenza stabile della specie nell'area direttamente interessata dalle opere. In applicazione del principio di precauzione, il monitoraggio in corso d'opera sarà comunque finalizzato a intercettare eventuali presenze non rilevate in fase preliminare, a verificare l'assenza di mortalità accidentale e ad attivare, ove necessario, le misure cautelative previste per l'erpetofauna.

9.1.3 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per *Triturus carnifex* sono:

- nel caso di assenza confermata della specie nell'area di progetto e al contorno, le pressioni si riducono a quelle di matrice idrologica indiretta sul sito IT4060017 (H01.05);
- nel caso di presenza confermata della specie in maceri o pozze al contorno, si aggiungono pressioni di carattere diretto: rischio di mortalità da cantiere (schacciamento da mezzi), alterazione/frammentazione dell'habitat di fase terrestre, illuminazione artificiale che disorienta la fase notturna di mobilità.

9.1.4 Valutazione dell'impatto

In scenario di assenza confermata: l'impatto è di entità TRASCURABILE in scenario ante e post mitigazione.

In scenario di presenza confermata, le mitigazioni specifiche di cap. 12.4 (recinzione di cantiere a maglia fitta a tenuta erpetologica, finestre temporali di esecuzione fuori dal periodo riproduttivo, eventuale traslocazione assistita degli individui, ripristino dei micro-habitat di fase terrestre lungo i

capifossi, illuminazione di cantiere dark-sky compliant) riducono l'impatto residuo a entità BASSA. In ogni caso, l'attuazione delle mitigazioni e dei monitoraggi (cap. 14) garantisce che l'eventuale impatto su popolazioni satelliti dell'area sia non significativo per la conservazione della specie nel sito IT4060017.

9.2 *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea)

9.2.1 Stato di conservazione e habitat

La Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) è specie inserita negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e classificata In pericolo (EN) nella Lista Rossa nazionale. Nel sito IT4060017 è documentata in canali, fossi, maceri e golene, in popolazioni a stato di conservazione critico per via della frammentazione dell'habitat e della competizione con la testuggine palustre americana invasiva (*Trachemys scripta*). La specie ha ciclo strettamente legato all'acqua, con deposizione delle uova in giugno-luglio in suoli aperti e ben drenati a 50-200 m dall'acqua.

9.2.2 Verifica di presenza nell'area di progetto

Come per *Triturus carnifex*, non è stata rilevata la presenza di *Emys orbicularis* nei canali consortili e nei maceri al contorno del sito di progetto. Il sopralluogo erpetologico ante operam ha incluso la ricerca attiva di *Emys orbicularis* attraverso osservazione diretta mattutina su tronchi galleggianti, sponde e argini, lungo i capifossi e i canali consortili nelle vicinanze dell'area oggetto di intervento.

9.2.3 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per *Emys orbicularis* sono analoghe a quelle di *Triturus carnifex*, con la specificità della maggiore mobilità della specie (femmine in dispersione per la deposizione delle uova) e della maggiore sensibilità alla qualità delle acque dei canali.

9.2.4 Valutazione dell'impatto

In scenario di assenza confermata: l'impatto è TRASCURABILE.

In scenario di presenza confermata: le mitigazioni di cap. 12.4 (recinzione faunistica, finestre temporali, illuminazione dark-sky, ripristino dei micro-habitat di sponda) riducono l'impatto residuo a entità BASSA. La medesima prescrizione vincolante di cui al box di cap. 9.1.4 si applica anche per *Emys orbicularis*, con le specificità del caso.

9.3 Ittiofauna di Allegato II (*Cobitis taenia*, *Rutilus pigus*)

9.3.1 Stato di conservazione e habitat

Il Cobite comune (*Cobitis taenia*) e il Pigo (*Rutilus pigus*) sono specie ittiche di Allegato II della Direttiva Habitat, presenti nel sito IT4060017 con popolazioni di entità contenuta. *Cobitis taenia* frequenta acque correnti lente con substrato sabbioso-limoso e vegetazione subacquea; *Rutilus pigus* frequenta acque correnti dei medio-grandi corsi padani.

9.3.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per l'ittiofauna sono esclusivamente di matrice idrologica indiretta:

- H01.05 (inquinamento acque): possibile contaminazione da fitofarmaci e da nutrienti veicolati dal reticolo CBPF;
- J02 (modifiche regime idrico): pressione trascurabile.

9.3.3 Valutazione dell'impatto

L'impatto sull'ittiofauna di Allegato II è di entità BASSA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE in scenario post mitigazione, grazie all'attuazione del disciplinare di difesa integrata (cap. 12.3.5) e dei monitoraggi della qualità delle acque (cap. 14.3.4).

9.4 *Lucanus cervus* (Cervo volante)

9.4.1 Stato di conservazione e habitat

Il Cervo volante (*Lucanus cervus*) è specie di Allegato II della Direttiva Habitat, classificata Quasi minacciata (NT) nella Lista Rossa nazionale. La specie è strettamente legata a boschi maturi di latifoglie con presenza di legno morto e ceppaie marcescenti (*Quercus*, *Castanea*, *Fraxinus*, *Salix*, *Populus*). Nel sito IT4060017 è documentata in habitat 92A0 lungo il Po Morto di Primaro.

9.4.2 Pressioni del progetto pertinenti e valutazione

L'area di intervento, costituita da seminativi intensivi senza presenza di alberi maturi né di legno morto, NON costituisce habitat per *Lucanus cervus*. La specie non è attesa nell'area di progetto, né nelle pertinenze. Le pressioni del progetto sono trascurabili. L'impatto è di entità TRASCURABILE in scenario ante e post mitigazione.

In chiave POSITIVA, la siepe perimetrale di mitigazione (cap. 12.2) prevede, nel medio-lungo periodo (15-20 anni), la formazione di micro-stazioni con presenza di legno morto al suolo (politica di mantenimento a terra di rami e ceppi morti), che possono fungere da habitat secondario per la specie.

9.5 Altri Anfibi e Rettili di Allegato IV

9.5.1 Specie attese al contorno

Gli altri anfibi e rettili di Allegato IV della Direttiva Habitat attesi nei capifossi e nelle siepi residue al contorno del sito di progetto sono:

- *Pelophylax lessonae* (Rana di Lessona) e *Pelophylax kl. esculentus* (*Rana esculenta*): comuni in canali e maceri della pianura ferrarese;
- *Hyla intermedia* (Raganella italiana): presenza attesa lungo i capifossi con vegetazione ripariale;
- *Bufo balearicus* (Rospo smeraldino italiano): presenza attesa nelle aree umide temporanee, scoline e suoli aperti;
- *Hierophis viridiflavus* (Biacco): presenza occasionale lungo bordi campo e siepi;
- *Lacerta bilineata* (Ramarro occidentale): presenza occasionale in siepi ed ecotoni;
- *Podarcis siculus*, *Podarcis muralis*: presenza diffusa, comuni in contesti antropizzati.

9.5.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per gli anfibi e rettili comuni di Allegato IV sono:

- rischio di mortalità da cantiere per schiacciamento da mezzi, in particolare per gli anfibi in fase metafisica primaverile;
- alterazione e frammentazione delle siepi residue e dei capifossi (in fase di realizzazione del cavidotto);
- rischio di disorientamento da illuminazione artificiale notturna (in fase di cantiere).

9.5.3 Valutazione dell'impatto

L'impatto del progetto su anfibi e rettili comuni di Allegato IV è di entità BASSA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE in scenario post mitigazione, grazie a:

- finestre temporali di esecuzione del cantiere fuori dal periodo riproduttivo e migratorio degli anfibi (15 marzo – 31 luglio per le aree contigue al reticolo idraulico minore);
- recinzione di cantiere a maglia fitta a tenuta erpetologica nei tratti contigui ai capifossi e ai maceri (qualora confermati);
- ripristino integrale della vegetazione ripariale dei capifossi entro 30 giorni dalla fine dei lavori;
- illuminazione di cantiere dark-sky compliant (LED $\leq$ 3000 K, schermatura cut-off, sensori di presenza);
- creazione, in chiave compensativa, di pozza naturalistica e di micro-habitat per anfibi (cap. 13.1).

9.6 Chiroterri

9.6.1 Comunità chiroterologica attesa

La comunità chiroterologica attesa nell'area di progetto e al contorno comprende, sulla base dei dati GIROFA (Università di Bologna) e dell'Atlante dei Mammiferi ER, le seguenti specie:

- *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *Hypsugo savii*: specie sinantropiche e di spazio aperto, abbondanti nell'agro ferrarese;
- *Eptesicus serotinus*: specie di spazio aperto rurale, comune;
- *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*: specie ad alto volo, sensibili a effetto barriera;
- *Myotis daubentonii*: specie igrofila, caccia su acqua lungo canali e capifossi;
- *Myotis emarginatus* (di Allegato II): specie più rara;
- *Plecotus austriacus*: specie sinantropica e rurale.

9.6.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per i chiroterri sono:

- alterazione delle rotte di alimentazione lungo capifossi (potenziale frammentazione dei corridoi);
- inquinamento luminoso (disorientamento delle specie sensibili);
- collisione con le strutture o effetto barriera delle siepi;
- riduzione delle prede a causa di fitofarmaci (in particolare per *Myotis emarginatus* e *Eptesicus serotinus*, che si alimentano di Lepidotteri ed altri insetti).

9.6.3 Valutazione dell'impatto e mitigazioni

L'impatto del progetto sui chiroterri è di entità BASSA-MEDIA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE/POSITIVO in scenario post mitigazione, grazie a:

- mantenimento integrale del reticolo di capifossi e canali consortili (rotte di alimentazione preservate);
- siepe perimetrale pluristratificata (cap. 12.2), che funge da corridoio ecologico aggiuntivo;
- illuminazione perimetrale dark-sky compliant: LED a temperatura colore $\leq$ 3000 K, schermatura cut-off, sensori di presenza, spegnimento automatico fuori dalle ore di intervento, in coerenza con le Linee guida EUROBATS (2014, 2024);
- disciplinare di difesa integrata che riduce la pressione di matrice trofica;
- posa di bat-box (cap. 13.2) come misura di compensazione e di facilitazione della colonizzazione locale.

9.7 Quadro sintetico degli impatti su specie All. II/IV

Specie / Gruppo	Sensibilità	Pressioni rilevanti	Impatto M (ante)	Impatto M' (post)
Triturus carnifex (All. II/IV)	Alta	Mortalità cantiere, H01.05	M (Medio) [se presente]	B (Basso) / T
Emys orbicularis (All. II/IV)	Alta	Mortalità cantiere, H01.05	M (Medio) [se presente]	B (Basso) / T
Cobitis taenia, Rutilus pigus (All. II)	Media	H01.05	B (Basso)	T (Trascurabile)
Lucanus cervus (All. II)	Media	Nessuna pressione veicolabile	T	T / + (siepe a regime)
Anfibi e rettili comuni (All. IV)	Media	Mortalità cantiere, illuminazione	B (Basso)	T (Trascurabile)
Chiroteri (All. IV; Myotis emarginatus All. II)	Media-Alta	Illuminazione, frammentazione, fitofarmaci	B-M	T / + (positivo)

Tab. 9.1 – Quadro sintetico degli impatti del progetto su specie di Allegato II e IV della Direttiva Habitat.

10. Analisi degli impatti sull'avifauna di Allegato I della Direttiva Uccelli

Il presente capitolo analizza gli impatti del progetto sulle specie di avifauna di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE per cui il sito IT4060017 è stato designato come ZPS, e sulle specie migratorie e svernanti che utilizzano il comprensorio ferrarese come area di passo o di alimentazione regolare. L'analisi è strutturata per gruppi funzionali (Ardeidi, Rapaci, Migratrici acquatiche, Avifauna agricola) e include una specifica sezione dedicata al cosiddetto « effetto specchio » dei moduli FV, oggetto di documentazione tecnico-scientifica recente e di valutazione tipica nei procedimenti VINCA per impianti agrivoltaici.

10.1 Considerazioni preliminari sull'utilizzo dei seminativi del progetto da parte dell'avifauna

L'area del progetto Cuniola, attualmente coltivata a seminativi intensivi del comprensorio ferrarese, costituisce in misura variabile area di alimentazione per:

- rapaci diurni in caccia (*Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus* svernante, *Falco tinnunculus*, *Buteo buteo*, occasionalmente *Milvus migrans*);
- rapaci notturni (*Tyto alba*, *Athene noctua*, *Asio otus* svernante, occasionalmente *Asio flammeus* svernante);
- ardeidi e ciconiidi in spostamenti di alimentazione (*Ciconia ciconia* in espansione, *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*, *Bubulcus ibis*);
- avifauna agricola residente e svernante (*Allodola*, *Cappellaccia*, *Strillozzo*, *Fringuello*, *Verzellino*, *Cardellino*, *Saltimpalo*, *Stiaccino di passo*);
- limicoli svernanti (*Vanellus vanellus*, *Pluvialis apricaria*, occasionalmente *Numenius arquata* e *Limosa limosa*);
- anatidi in dispersione di alimentazione dalle aree umide del Delta esterno (*Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. clypeata*, *A. acuta*, *A. penelope*, occasionalmente *A. querquedula* in passo).

La perdita o l'alterazione di tale area trofica è dunque un punto di attenzione della VINCA, anche se attenuata dal fatto che il progetto è agrivoltaico e mantiene la SAU coltivata sotto-pannello (≥ 82 % della superficie del sottocampo) con una rotazione quinquennale che include cereali invernali (orzo, lasciato a stoppia in estate) e leguminose foraggere/granella (favino o pisello proteico): tali colture sono di fatto attrattive per molte delle specie sopra elencate.

10.2 Ardeidi e Ciconiidi

10.2.1 Specie di interesse

Le specie di Ardeidi e Ciconiidi di Allegato I della Direttiva Uccelli pertinenti per la presente VINCA sono:

- *Botaurus stellaris* (Tarabuso): nidificante, svernante in IT4060017; non utilizza i seminativi del progetto;
- *Ixobrychus minutus* (Tarabusino): nidificante; analogo al precedente;
- *Nycticorax nycticorax* (Nitticora): nidificante in colonia, di passo; utilizza i seminativi come area di caccia notturna;
- *Ardea purpurea* (Airone rosso): nidificante, di passo; possibile sorvolo dell'area di progetto;

- Egretta garzetta (Garzetta): nidificante, svernante; possibile presenza alimentare lungo i capifossi;
- Ardea alba (Airone bianco maggiore): svernante regolare; possibile presenza alimentare lungo i capifossi;
- Ardeola ralloides (Sgarza ciuffetto): di passo, occasionalmente nidificante;
- Plegadis falcinellus (Mignattaio): di passo, in espansione regionale;
- Ciconia ciconia (Cicogna bianca): nidificante, di passo; utilizza i seminativi come area trofica.

10.2.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per Ardeidi e Ciconiidi sono:

- perdita parziale di area trofica (frammentazione degli ecotoni di alimentazione lungo i capifossi);
- disturbo da rumore di cantiere (limitato nel tempo);
- possibile effetto barriera del campo agrivoltaico (mitigato dalla configurazione open-field con permeabilità degli spazi inter-fila);
- rischio di collisione/effetto specchio (cap. 10.5).

10.2.3 Valutazione dell'impatto

Per Botaurus, Ixobrychus, Aythya nyroca, Acrocephalus melanopogon e altre specie strettamente palustri non utilizzatrici dei seminativi: l'impatto è TRASCURABILE.

Per Nycticorax, Ardea purpurea, Egretta garzetta, Ardea alba, Ciconia ciconia: l'impatto è di entità BASSA in scenario ante mitigazione e TRASCURABILE/POSITIVO in scenario post mitigazione, grazie al mantenimento della SAU sotto-pannello, alla siepe perimetrale di mitigazione, alle fasce fiorite e alla diversificazione colturale.

10.3 Rapaci diurni e notturni

10.3.1 Specie di interesse

Le specie di rapaci di Allegato I della Direttiva Uccelli pertinenti per la presente VINCA sono in particolare:

- Circus aeruginosus (Falco di palude): nidificante, svernante, di passo; utilizza i seminativi del comprensorio come area di caccia regolare;
- Circus cyaneus (Albanella reale): svernante regolare nei seminativi della pianura ferrarese; specie particolarmente sensibile per la VINCA in chiave cumulativa;
- Pandion haliaetus (Falco pescatore): di passo regolare; non utilizza seminativi.

Si aggiungono le specie di rapaci comuni non di Allegato I ma rilevanti come bioindicatori (Falco tinnunculus, Buteo buteo, Tyto alba, Athene noctua, Asio otus, Asio flammeus svernante).

10.3.2 Pressioni del progetto pertinenti

Le pressioni del progetto pertinenti per i rapaci sono:

- perdita parziale di area di caccia: pressione potenzialmente significativa per Circus aeruginosus e C. cyaneus;
- alterazione della disponibilità di prede (micromammiferi, passeriformi, rettili) a causa della modifica dell'agroecosistema;
- rischio di collisione con strutture e cavi (basso per impianti FV non a torre);

- rischio di disorientamento da effetto specchio (cap. 10.5);
- disturbo da rumore di cantiere (limitato nel tempo).

10.3.3 Valutazione dell'impatto

L'impatto del progetto sui rapaci è di entità BASSA-MEDIA in scenario ante mitigazione, principalmente per via della perdita parziale di area di caccia per *Circus* spp. Lo scenario post mitigazione, grazie alla configurazione agrivoltaica con SAU sotto-pannello mantenuta, alla siepe perimetrale pluristratificata, alle fasce fiorite, alla gestione differenziata degli sfalci (cap. 12.3.4) e al divieto di rodenticidi anticoagulanti di seconda generazione, riduce l'impatto residuo a entità TRASCURABILE/POSITIVA. La gestione differenziata degli sfalci, in particolare, mantiene la disponibilità di micromammiferi e di insetti come prede di rapaci diurni e notturni, e la siepe pluristratificata fornisce posatoi e siti di osservazione. L'effetto cumulativo con altri impianti FV/AV del comprensorio è oggetto del cap. 11.

10.4 Avifauna agricola e migratoria

10.4.1 Specie di interesse e farmland bird index

L'avifauna agricola residente e migratoria della pianura ferrarese è in regressione strutturale, in coerenza con il Farmland Bird Index nazionale e regionale. Le specie più sensibili (*Allodola*, *Cappellaccia*, *Strillozzo*, *Saltimpalo*, *Stiaccino di passo*) hanno mostrato declini documentati negli ultimi 30 anni a causa di intensificazione agricola, semplificazione del paesaggio e perdita di habitat ecotonali.

10.4.2 Valutazione dell'impatto

Il progetto agrivoltaico, con la configurazione adottata (tracker N-S, sesto 5,5 m, altezza $\geq 2,1$ m, SAU coltivata sotto-pannello $\geq 82\%$), mantiene di fatto le caratteristiche di habitat agricolo aperto utilizzabili dall'avifauna agricola, con due differenze rilevanti:

- aumento della diversità strutturale dell'habitat, grazie alla siepe perimetrale pluristratificata, alle fasce fiorite e alla gestione differenziata degli sfalci, con effetto positivo atteso su specie di siepe e di ecotono (*Lanius collurio*, *Sylvia atricapilla*, *Carduelis* spp., *Saxicola rubicola*);
- possibile riduzione dell'utilizzo da parte di specie strettamente legate ai seminativi aperti (*Allodola* in periodo riproduttivo, *Cappellaccia*, *Calandrella*), per via dell'effetto strutturale dei tracker e della siepe perimetrale.

Il saldo netto atteso è leggermente POSITIVO, in considerazione del fatto che il Farmland Bird Index della pianura ferrarese è in declino strutturale e che le mitigazioni adottate sono coerenti con le strategie europee per la conservazione dell'avifauna agricola (Common Agricultural Policy 2023-2027, Eco-schemes 5 e 6 per inerbimenti e infrastrutture verdi).

10.5 Effetto specchio e collisione

10.5.1 Stato delle conoscenze

Il cosiddetto « effetto specchio » dei moduli FV (lake effect) è il fenomeno per cui alcune specie di avifauna acquatica e migratoria, in volo a quote intermedie e in particolari condizioni di luce e angolo di incidenza, percepirebbero le superfici dei moduli FV come superfici idriche e potrebbero atterrare su di esse generando rischi di collisione, mortalità e disorientamento. Lo stato delle conoscenze scientifiche sull'effetto specchio è in evoluzione, con contributi recenti (Kosciuch et al., 2020; Walston

et al., 2016; ENEA, 2023; ISPRA, 2024) che documentano l'esistenza del fenomeno ma con entità complessivamente limitata e fortemente dipendente da:

- tipologia di moduli (i moduli con superfici antiriflesso modernamente utilizzati hanno tassi di riflessione speculare significativamente inferiori ai moduli precedenti);
- orientamento e angolo di tilt dei moduli (i tracker monoassiali N-S in modalità tracking riducono significativamente l'angolo di incidenza orizzontale, condizione necessaria per il manifestarsi dell'effetto);
- contesto territoriale (l'effetto è massimo per impianti collocati su rotte migratorie principali e in prossimità di grandi aree umide; minimo per impianti in matrice agricola asciutta);
- disponibilità alternativa di aree umide (l'effetto si attenua in presenza di aree umide naturali alternative).

10.5.2 Valutazione per il progetto Cuniola

Per il progetto Cuniola, le condizioni che riducono al minimo l'effetto specchio sono:

- uso di moduli FV con superfici antiriflesso di nuova generazione (testo da confermare in progetto esecutivo);
- configurazione a tracker monoassiali N-S in modalità tracking, che riduce drasticamente le condizioni geometriche di incidenza tipiche dell'effetto;
- collocazione territoriale del sito in matrice agricola asciutta, lontano dalle grandi aree umide del Delta esterno ($\geq 25\text{-}45$ km dalle Valli di Argenta, di Comacchio, del Mezzano);
- disponibilità di aree umide alternative naturali in raggio di 5-10 km (sito IT4060017, maceri residui, canali consortili).

L'impatto da effetto specchio sull'avifauna acquatica e migratoria è valutato di entità TRASCURABILE in scenario ante e post mitigazione, con monitoraggio specifico previsto al cap. 14.3.6 per la verifica dell'eventuale manifestarsi di mortalità anomala in fase di esercizio.

10.6 Quadro sintetico degli impatti su avifauna All. I

Gruppo / Specie	Sensibilità	Pressioni rilevanti	Impatto M (ante)	Impatto M' (post)
Botaurus, Ixobrychus, Aythya nyroca	Bassa (non utilizza seminativi)	Pressioni indirette acque	T (Trascurabile)	T (Trascurabile)
Nycticorax, Ardea purpurea, Egretta garzetta, Ardea alba	Media	Perdita area trofica, disturbo cantiere	B (Basso)	T / + (positivo)
Ciconia ciconia	Media	Perdita area trofica, disturbo cantiere	B (Basso)	T / + (positivo)
Circus aeruginosus	Alta	Perdita area di caccia, prede	M (Medio)	T / + (positivo con mitigazioni)
Circus cyaneus	Alta (svernante)	Perdita area di caccia, prede; cumulo regionale	M (Medio)	B / T (post mitig. + cumulo)
Pandion haliaetus	Bassa (di passo)	Effetto specchio (potenziale)	T (Trascurabile)	T (Trascurabile)
Alcedo atthis	Media	Pressioni indirette acque	B (Basso)	T (Trascurabile)

Gruppo / Specie	Sensibilità	Pressioni rilevanti	Impatto M (ante)	Impatto M' (post)
Caprimulgus europaeus	Bassa	Habitat non ideale	T (Trascurabile)	T (Trascurabile)
Lanius collurio	Media (target mitigazioni)	Disponibilità di siepi	B (negativo ante operam)	+ (positivo: siepe nuova)
Sterna hirundo, Chlidonias hybridus	Bassa (non utilizza seminativi)	Pressioni indirette acque	T (Trascurabile)	T (Trascurabile)
Avifauna agricola sensu lato (Farmland Bird Index)	Media	Habitat residuali, mosaico	B (Basso)	+ (positivo netto)
Effetto specchio su avifauna in volo	Bassa (per contesto)	Configurazione FV	T (Trascurabile)	T (Trascurabile, monitoraggio)

Tab. 10.1 – Quadro sintetico degli impatti del progetto sull'avifauna di Allegato I della Direttiva 2009/147/CE.

La sintesi mostra che, nello scenario post mitigazione, gli impatti del progetto sull'avifauna di Allegato I sono valutati di entità TRASCURABILE per la maggior parte delle specie, con effetti positivi attesi per le specie di siepe e ecotono (target diretto delle mitigazioni) e per le specie di rapaci diurni e notturni (grazie alla gestione differenziata degli sfalci e al divieto di rodenticidi anticoagulanti di seconda generazione). Per *Circus cyaneus*, in considerazione della rilevanza del comprensorio ferrarese come area di svernamento, è opportuno il monitoraggio specifico in coerenza con le dinamiche cumulative descritte al cap. 11.

11. Effetti cumulativi

La valutazione degli effetti cumulativi è una componente metodologica obbligatoria della Valutazione Appropriata, ai sensi delle Linee guida nazionali VINCA del 2019 e della D.G.R. ER 1174/2023. La giurisprudenza più recente del TAR Lazio (in particolare le sentenze nn. 9156-9158/2025 in materia di FER) ha rafforzato il principio per cui la mancata considerazione strutturata degli effetti cumulativi può costituire vizio di legittimità sostanziale del giudizio di incidenza. Il presente capitolo affronta la questione del cumulo per il progetto Cuniola in modo esplicito e proporzionato alla rilevanza ambientale del comprensorio ferrarese.

11.1 Quadro degli impianti FV/AV nel comprensorio

Il comprensorio ferrarese, e in particolare il settore meridionale del Comune di Ferrara, è oggetto di un'intensa attività di iniziativa per impianti FV e agrivoltaici, in coerenza con la classificazione di « area idonea » definita dal D.M. 21 giugno 2024 e con le politiche regionali di transizione energetica. La valutazione del cumulo deve considerare:

- impianti FV e agrivoltaici già autorizzati e in esercizio in raggio di 10-15 km dal sito Cuniola e dal sito IT4060017;
- impianti FV e agrivoltaici in iter autorizzativo PAUR depositati presso la Regione Emilia-Romagna nell'ultimo triennio;
- impianti FV e agrivoltaici di iniziativa annunciata ma non ancora depositati.

Le banche dati di riferimento per tale ricognizione sono:

- Banca dati ATLAIMPIANTI di Terna S.p.A. (<https://atlaimpianti.terna.it>), per gli impianti FV in esercizio collegati alla RTN;
- Portale procedimenti VIA-AIA della Regione Emilia-Romagna, per gli impianti in iter autorizzativo;
- Banca dati GSE per gli impianti incentivati.

11.2 Pressioni cumulative sul sito IT4060017

Le pressioni cumulative attese sul sito IT4060017 dall'insieme degli impianti FV/AV del comprensorio sono:

11.2.1 Cumulo della pressione H01.05 (qualità delle acque)

La pressione H01.05 (inquinamento delle acque superficiali da fonti diffuse agricole) è in larga misura PRE-ESISTENTE all'iniziativa di impianti FV/AV ed è di matrice agricola di pianura intensiva. La realizzazione di impianti agrivoltaici con disciplinare di difesa integrata e divieto di neonicotinoidi (come quello del progetto Cuniola) NON aggrava la pressione cumulativa, anzi ne riduce l'entità sui terreni interessati. Il saldo cumulativo atteso è dunque NEUTRO o POSITIVO se si considera che il passaggio da agricoltura intensiva a agrivoltaico avanzato comporta, in molti casi, una riduzione delle dosi di concimazione minerale e dei trattamenti fitosanitari (per la diversa tipologia colturale e per la maggiore attenzione alla copertura del suolo).

11.2.2 Cumulo della pressione J03.02 (frammentazione di habitat)

La pressione cumulativa di frammentazione di habitat dell'agroecosistema è il punto più sensibile della valutazione cumulativa. La realizzazione di numerosi impianti FV in un comprensorio agricolo determina una frammentazione potenzialmente significativa del paesaggio agrario, con effetti sulle specie di avifauna agricola e di rapaci diurni e notturni che dipendono dalla disponibilità di seminativi

aperti. La mitigazione di tale pressione cumulativa è, in chiave di pianificazione territoriale, demandata agli strumenti di programmazione regionale e provinciale, che dovrebbero assicurare:

- una distribuzione spaziale diffusa degli impianti, evitando concentrazioni eccessive in singoli sub-bacini;
- la realizzazione di siepi perimetrali pluristratificate in coerenza con la Rete Ecologica Regionale, in modo da trasformare la frammentazione in opportunità di connettività;
- la prioritizzazione di impianti agrivoltaici (con SAU mantenuta sotto-pannello) rispetto a impianti FV puri (con sottrazione integrale di SAU).

Il progetto Cuniola, in qualità di impianto agrivoltaico avanzato con SAU sotto-pannello mantenuta al $\geq 82\%$ e con siepe perimetrale di nuova creazione, contribuisce in misura POSITIVA alla mitigazione della pressione cumulativa di frammentazione.

11.2.3 Cumulo dell'effetto specchio sull'avifauna migratoria

Il cumulo dell'effetto specchio sull'avifauna migratoria è una preoccupazione documentata nella letteratura scientifica recente, in particolare per impianti FV concentrati lungo le rotte migratorie principali e in prossimità di grandi aree umide. Per il comprensorio ferrarese, la rotta migratoria centro-padana attraversa l'asse Po-Volano-Reno-Comacchio-Cervia in direzione NO-SE, e il cumulo degli impianti FV/AV su tale rotta potrebbe in linea di principio determinare un incremento del rischio. Per il progetto Cuniola, in considerazione della collocazione lontano dalle grandi aree umide del Delta esterno e dell'utilizzo di moduli antiriflesso a tracker N-S, il contributo al cumulo è valutato TRASCURABILE.

11.2.4 Cumulo dell'occupazione di SAU

Il cumulo dell'occupazione di Superficie Agricola Utilizzata da impianti FV/AV è un tema di pianificazione territoriale e agricola, oggetto di disciplina nel D.M. 21 giugno 2024 e nelle leggi regionali. Per il comprensorio ferrarese, le quote di SAU effettivamente sottratte alla produzione alimentare sono in larga misura rappresentate da impianti FV puri, mentre gli impianti agrivoltaici avanzati (come Cuniola) mantengono la coltivazione sotto-pannello. Il contributo del progetto Cuniola al cumulo di sottrazione di SAU è dunque MODESTO e proporzionato alla quota di superficie effettivamente non coltivata (circa 17–18 % della superficie del progetto, corrispondente a strutture, viabilità, aree tecniche e fascia di mitigazione perimetrale, come dettagliato nella Relazione pedo-agronomica rev. 4 § 5).

11.3 Cumulo con altri progetti rilevanti per la VINCA

Oltre agli impianti FV/AV, devono essere considerati nel cumulo i progetti di altra natura che insistono sul sito IT4060017 o sul comprensorio ferrarese, e che possono concorrere alle medesime pressioni del progetto Cuniola. In particolare:

- progetti di nuova viabilità o di adeguamento di viabilità esistente in fascia di pertinenza del sito;
- progetti di nuove derivazioni idriche o di modifica del regime idraulico del CBPF;
- progetti di nuova edificazione produttiva in fascia agricola periurbana;
- piani di riconversione agronomica del comprensorio (es. transizione a colture irrigue, espansione di colture intensive).

Lo scrivente non dispone di un quadro analitico aggiornato di tali progetti nel comprensorio specifico, e ne segnala la necessità di integrazione in fase istruttoria da parte dell'Autorità competente, nell'ambito dei sistemi informativi regionali (banche dati VIA-AIA RER, ATLAIMPIANTI Terna).

11.4 Valutazione finale del cumulo

La valutazione finale del cumulo per il progetto Cuniola è la seguente:

- il contributo del progetto al cumulo regionale di pressioni di matrice agricola sul sito IT4060017 è NEUTRO o POSITIVO, grazie all'attuazione del disciplinare di difesa integrata e dei monitoraggi della qualità delle acque;
- il contributo del progetto al cumulo regionale di frammentazione del paesaggio agrario è POSITIVO, grazie alla configurazione agrivoltaica con SAU sotto-pannello mantenuta e alla siepe perimetrale di mitigazione;
- il contributo del progetto al cumulo regionale di effetto specchio sull'avifauna migratoria è TRASCURABILE;
- il contributo del progetto al cumulo di sottrazione di SAU è MODESTO.

Raccomandazione metodologica per la fase istruttoria

In fase istruttoria, l'Autorità competente è invitata a verificare il quadro completo degli altri progetti di FER e di altra natura attualmente in iter autorizzativo o in esercizio nel comprensorio, e a valutare il cumulo complessivo sulla base di tale quadro aggiornato. Il presente documento, redatto sulla base delle informazioni disponibili allo scrivente, fornisce gli elementi tecnici per il giudizio di incidenza ma non può sostituirsi all'istruttoria sistematica del cumulo, che è di competenza dell'Amministrazione.

In sintesi, gli effetti cumulativi del progetto sul sito IT4060017 sono valutati di entità TRASCURABILE/POSITIVA in scenario post mitigazione, in coerenza con la natura agrivoltaica avanzata dell'impianto e con il pacchetto di mitigazioni di matrice ecologica adottato. Tale valutazione è subordinata alla verifica istruttoria del quadro complessivo dei progetti del comprensorio, di competenza dell'Autorità.

12. Misure di mitigazione

Il presente capitolo definisce in modo analitico le misure di mitigazione adottate per il progetto Cuniola, distinte in: (i) mitigazioni progettuali (recepite nel progetto definitivo); (ii) misure di rete ecologica (siepe perimetrale, fasce fiorite, gestione differenziata sfalci); (iii) prescrizioni operative di cantiere; (iv) prescrizioni operative di esercizio; (v) misure dedicate al cavidotto. Le mitigazioni sono dimensionate in modo da ridurre gli impatti residui sul sito IT4060017 e sulle specie di Allegato II/IV e di Allegato I a livello TRASCURABILE, in coerenza con le valutazioni dei capitoli 8-11.

12.1 Mitigazioni progettuali

Le seguenti mitigazioni sono recepite nel progetto definitivo e costituiscono parte integrante della configurazione tecnica dell'opera:

- configurazione agrivoltaica avanzata con SAU sotto-pannello $\geq 82\%$ e rotazione quinquennale di colture erbacee tipiche del comprensorio (favino o pisello proteico, cipolla, orzo, spinacio da seme, orzo);
- altezza minima dei moduli FV $\geq 2,1$ m dal piano di campagna in posizione orizzontale, in coerenza con il D.M. 21 giugno 2024 e con la specifica tecnica CEI PAS 82-93:2023, per consentire il transito dei mezzi agricoli e l'accesso dell'avifauna minore al sotto-pannello;
- sesto trasversale fra le file di tracker pari a 5,5 m, per consentire una gestione agronomica meccanizzata standard e mantenere caratteristiche di habitat agricolo aperto utilizzabili dall'avifauna agricola;
- infissione diretta dei tracker senza scavi, plinti, getti di calcestruzzo o ancoraggi cementati, con minima alterazione del profilo pedologico e completa rimovibilità a fine vita tecnica;
- recinzione perimetrale faunisticamente permeabile (luce inferiore di 20 cm dal piano di campagna, maglia non chiusa al piede, altezza non superiore a 2,2 m), in coerenza con le indicazioni delle Linee guida ENEA-RSE-CREA per gli impianti agrivoltaici e con la D.G.R. ER 1227/2024;
- cavidotto interamente interrato (NO linee aeree), con attraversamenti idraulici in TOC per i tratti significativi (Po di Volano e canali consortili principali);
- illuminazione perimetrale dark-sky compliant (LED a temperatura colore ≤ 3000 K, schermatura cut-off, sensori di presenza, spegnimento automatico fuori dalle ore di intervento), in coerenza con le Linee guida EUROBATS (2014, 2024);
- uso di moduli FV con superfici antiriflesso di nuova generazione (specifica da confermare in progetto esecutivo) per la riduzione dell'effetto specchio.

12.2 Siepe perimetrale pluristratificata

La siepe perimetrale è la principale misura di rete ecologica del progetto, ed è dimensionata e composta in modo da svolgere contestualmente le seguenti funzioni:

- mitigazione paesaggistica e visiva dell'impianto;
- connettività ecologica fra il sito di progetto e il sito IT4060017 e il sistema Po-Volano;
- habitat per avifauna nidificante di siepe (*Lanius collurio*, *Sylvia atricapilla*, *Carduelis* spp.) e per micromammiferi prede di rapaci;
- habitat di fase terrestre per anfibi e rettili comuni;
- rotta di alimentazione per chiroteri (con effetto positivo per *Pipistrellus* spp., *Myotis daubentonii*);
- riduzione della deriva di fitofarmaci eventualmente eseguita in fase agricola sotto-pannello;

- affinità floristica con habitat 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*) e 6430 (Megaforbie idrofile) del sito IT4060017.

12.2.1 Composizione e struttura

La siepe è progettata su tre strati (arboreo, arbustivo, erbaceo) di larghezza complessiva 5-8 m, lungo il perimetro esterno dei sottocampi e in prossimità dei capifossi tributari. Le specie sono integralmente autoctone padane, in coerenza con la tipologia ambientale del comprensorio ferrarese e con le composizioni floristiche degli habitat di interesse comunitario del sito IT4060017.

Strato	Specie autoctone padane	Note ecologiche e di gestione
Arboreo (5-12 m)	<i>Salix alba</i> (salice bianco), <i>Populus alba</i> (pioppo bianco), <i>Populus nigra</i> (pioppo nero), <i>Fraxinus oxycarpa</i> (frassino ossifillo), <i>Ulmus minor</i> (olmo campestre, varietà resistenti alla grafiosi)	Sesto 4-5 m; affinità con habitat 92A0; mantenimento di legno morto al suolo (habitat per <i>Lucanus cervus</i> a regime)
Arbustivo (1-3 m)	<i>Cornus sanguinea</i> (sanguinello), <i>Sambucus nigra</i> (sambuco), <i>Crataegus monogyna</i> (biancospino), <i>Prunus spinosa</i> (prugnolo), <i>Viburnum opulus</i> (palla di neve), <i>Salix cinerea</i> (salice cenerino), <i>Frangula alnus</i> (frangola), <i>Euonymus europaeus</i> (berretta da prete), <i>Ligustrum vulgare</i> (ligustro)	Sesto 1,5-2 m, in macchie pluriclonale; supporto a <i>Lanius collurio</i> , <i>Sylvia</i> spp., insetti pronubi
Erbaceo (< 1 m)	<i>Lythrum salicaria</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Iris pseudacorus</i> (in posizioni più umide), <i>Origanum vulgare</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>T. repens</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca arundinacea</i> (componente prato-cespugliosa)	Affinità con habitat 6430 e con prati polifitici di pianura; supporto a chiroteri (entomofauna), micromammiferi, insetti pronubi

Tab. 12.1 – Composizione floristica della siepe perimetrale pluristratificata, articolata sui tre strati e con indicazione delle affinità ecologiche.

L'esclusione di specie alloctone è TASSATIVA. In particolare sono escluse: *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Reynoutria japonica*, *Helianthus tuberosus*, *Buddleja davidii*, *Lonicera japonica*, *Phytolacca americana*, *Senecio inaequidens*. Le piantine forestali utilizzate sono di provenienza certificata padana (vivaistica regionale RER, certificazione di provenienza Z.O. P11.4 - Pianura Padana orientale). La fornitura prevede certificato fitosanitario CITES quando applicabile e check obbligatorio di assenza di *Trachemys scripta*, *Procambarus clarkii*, *Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica* nei materiali e nei substrati.

12.2.2 Sviluppo lineare e dimensionamento

Lo sviluppo lineare della siepe è dimensionato per garantire l'effettiva funzione di mitigazione e di rete ecologica. Lo sviluppo complessivo è di 6.500 m di siepe pluristratificata, distribuita lungo il perimetro esterno dei sottocampi e in prossimità dei capifossi tributari, articolato in 4.400 m di fascia ordinaria (densità 3.000 piante/ha), 1.500 m di tratto rafforzato lato Est e 600 m di tratto rafforzato lato Nord (densità 4.500 piante/ha sui tratti rafforzati), con priorità ai settori orientati verso il sito IT4060017 (lato SE dei sottocampi) e verso i corridoi del CBPF. La superficie sviluppata della siepe è di 3,02 ettari (≈ 4,4 % della superficie complessiva opzionata di 68,57 ha). Si rinvia alla Relazione Opere di Mitigazione rev. 5 e alla Tav. M01 per il computo metrico e per il dettaglio dei tratti.

12.2.3 Manutenzione e gestione

La gestione della siepe nei primi 5 anni prevede: irrigazione di soccorso nelle estati siccitose dei primi due anni, potature di formazione mirate, monitoraggio fitosanitario, sostituzione delle fallanze. A regime (dopo 5-7 anni), la siepe è gestita con interventi minimi: potatura di rimonda ogni 3-5 anni a rotazione (mai oltre il 30 % della lunghezza in un singolo anno), mantenimento di legno morto al suolo

come substrato per fauna saproxilica, sfalcio dello strato erbaceo a fine luglio (1 sfalcio annuo, oltre la stagione riproduttiva di *Lanius collurio* e altri Passeriformi nidificanti). Le potature sono escluse nel periodo 1° marzo – 31 luglio per tutela della nidificazione.

12.3 Mitigazioni di esercizio

12.3.1 Fasce fiorite e gestione differenziata sfalci

All'interno del perimetro dell'impianto, in posizioni inter-fila e lungo le capezzagne tecniche, sono realizzate fasce fiorite con miscugli polifitici di specie autoctone padane (in linea con le Linee guida ENEA-CREA-RSE per la biodiversità funzionale negli impianti agrivoltaici). Le fasce sono progettate per:

- supportare l'entomofauna pronubica (*Apis mellifera*, *Bombus* spp., Sirfidi, Lepidotteri);
- fornire prede agli uccelli insettivori e ai chirotteri;
- offrire strato erbaceo permanente per micromammiferi prede di rapaci diurni e notturni;
- ridurre l'erosione e migliorare la stabilità del suolo.

La gestione degli sfalci è differenziata: una metà delle fasce è sfalciata a fine giugno (1 sfalcio), l'altra metà a fine settembre (1 sfalcio), in modo da garantire continuità della disponibilità di habitat fiorito e di rifugio nel corso della stagione vegetativa.

12.3.2 Disciplinare di difesa fitosanitaria integrata

Il disciplinare di difesa fitosanitaria sotto-pannello è il PILASTRO della mitigazione delle pressioni indirette di matrice idrologica sul sito IT4060017. Il disciplinare prevede:

- difesa di tipo integrato (Integrated Pest Management, IPM) ai sensi della Direttiva 2009/128/CE e del PAN nazionale, con priorità ai metodi non chimici e ricorso ai principi attivi di sintesi solo al superamento delle soglie di intervento documentate;
- DIVIETO TASSATIVO di uso di neonicotinoidi (clothianidin, imidacloprid, thiamethoxam, acetamiprid) anche al di fuori delle restrizioni vigenti, in coerenza con i Reg. UE 485/2013, 2018/783, 2018/784, 2018/785;
- DIVIETO TASSATIVO di uso di clorpirifos e clorpirifos-metile, in coerenza con il Reg. UE 2020/18;
- DIVIETO TASSATIVO di uso di diserbanti residuali a base di triazinici (atrazina, simazina) e pirazolinici di lunga persistenza;
- DIVIETO TASSATIVO di diserbo chimico nelle scoline aziendali e nelle fasce di rispetto dei capifossi consortili;
- priorità ai principi attivi a basso profilo eco-tossicologico (in particolare sui pronubi e sull'ittiofauna);
- rispetto integrale delle fasce di rispetto dai corpi idrici prescritte dall'etichetta dei singoli prodotti;
- uso di attrezzature di distribuzione a basso volume e a deriva controllata (ugelli antideriva certificati, atomizzatori a recupero, applicazioni con velocità di vento < 2 m/s);
- registro fitosanitario aziendale tracciato e disponibile per consultazione dell'Autorità competente.

12.3.3 Bilancio dei nutrienti e gestione della fertilità

La gestione della fertilità del suolo sotto-pannello è fondata sul bilancio dei nutrienti e sulla razionalizzazione delle dosi di concimazione, in coerenza con il Codice di Buona Pratica Agricola e con il Programma Nitrati regionale (D.G.R. ER pertinente). Il disciplinare prevede:

- analisi del suolo periodiche (triennali) sui macronutrienti N, P, K e sui parametri fisico-chimici (pH, sostanza organica, calcare totale e attivo, CSC);
- calcolo del bilancio dei nutrienti annuale per ciascuna coltura della rotazione, con considerazione delle asportazioni, delle restituzioni e degli apporti minerali;
- priorità all'azoto biologico delle leguminose (favino o pisello proteico) per la riduzione delle dosi di concimazione minerale azotata sulle colture in successione;
- rispetto dei limiti di carico azotato di origine zootecnica (qualora applicabile) ai sensi della direttiva nitrati;
- divieto di concimazione minerale autunnale su terreni privi di copertura vegetale o di residui colturali;
- priorità a tecniche di concimazione localizzata e frazionata in copertura, per la riduzione delle perdite per dilavamento e volatilizzazione.

12.3.4 Gestione dei rodenticidi e dei predatori

Il disciplinare prevede il DIVIETO TASSATIVO di uso di rodenticidi anticoagulanti di seconda generazione (brodifacoum, bromadiolone, difenacoum, difetialone, flocoumafen) all'esterno dei manufatti chiusi (cabine), in coerenza con le Linee guida nazionali ISPRA per la conservazione dei rapaci diurni e notturni e in coerenza con le evidenze scientifiche di bioaccumulo cumulativo a danno della catena trofica. Il controllo dei roditori è effettuato con metodi alternativi (trappole meccaniche, gestione integrata con i predatori naturali).

12.3.5 Pulizia dei moduli e manutenzione

La pulizia dei moduli FV è effettuata con sola acqua demineralizzata, senza detergenti, biocidi o additivi chimici. Le acque di pulizia sono raccolte e gestite come acque tecniche, senza scarico nelle scoline. La manutenzione ordinaria è effettuata in periodo non riproduttivo per l'avifauna agricola (1° agosto – 28 febbraio) ove possibile.

12.3.6 Piano di prevenzione delle specie alloctone invasive

Il piano di prevenzione delle specie alloctone invasive prevede:

- controllo del materiale vivaistico utilizzato (certificato di provenienza, controllo fitosanitario, esclusione tassativa di specie a rischio invasione);
- controllo dei substrati e delle terre eventualmente movimentate o introdotte (provenienza certificata, esclusione di terre con propaguli di specie alloctone);
- monitoraggio annuale della comparsa di specie alloctone in fase di esercizio, con interventi di rimozione meccanica nei primi stadi di colonizzazione;
- particolare attenzione a Reynoutria japonica, Solidago gigantea, Helianthus tuberosus, Amorpha fruticosa, Acer negundo, Ambrosia artemisiifolia, Senecio inaequidens, Phytolacca americana.

12.4 Mitigazioni di cantiere

Le mitigazioni di cantiere sono dimensionate per ridurre al minimo le pressioni dirette in fase di realizzazione dell'opera. Le principali sono:

Pressione	Mitigazione
Compattamento del suolo lungo piste	Limitazione delle piste a tracciati prefissati; uso di mezzi a bassa pressione di contatto sui suoli sensibili; decompattazione integrale (sottosolatura 60 cm + ripuntatura 35 cm) al termine dei lavori

Pressione	Mitigazione
Sedimentazione nei capifossi	Barriere di sedimentazione (silt fence) lungo i tratti di scavo a cielo aperto; vasche di sedimentazione temporanee per le acque di scolo del cantiere
Mortalità di anfibi e rettili da schiacciamento	Recinzione di cantiere a maglia fitta a tenuta erpetologica nei tratti contigui ai capifossi e ai maceri; ispezione mattutina dei mezzi e degli scavi prima dell'avvio dei lavori; finestre temporali di esecuzione fuori dal periodo riproduttivo (15 marzo - 31 luglio per le aree contigue al reticolo idraulico)
Disturbo da rumore di pile-driving	Limitazione delle ore di lavoro alle 07:30 - 18:30 dei giorni feriali; esclusione dal periodo riproduttivo dell'avifauna agricola (15 marzo - 31 luglio) per le aree contigue al reticolo idraulico
Illuminazione di cantiere notturna	LED a temperatura colore ≤ 3000 K, schermatura cut-off, sensori di presenza, spegnimento automatico fuori dalle ore di intervento, in coerenza con le Linee guida EUROBATS
Polveri da movimentazione terra	Bagnatura delle piste e dei cumuli di stoccaggio temporaneo; copertura dei cumuli in caso di vento > 4 m/s; lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita dal cantiere
Sversamenti accidentali di carburanti e oli	Telo di contenimento sotto le aree di rifornimento e di parcheggio dei mezzi; kit anti-sversamento sempre disponibili; piano di emergenza ambientale documentato
Introduzione di specie alloctone con materiale di cantiere	Provenienza certificata del materiale; ispezione visiva di terre, sabbie, ghiaie e materiali di apporto; check-list di esclusione delle specie più invasive
Interferenza con vegetazione ripariale dei capifossi	Esecuzione lavori in periodo di scolo (novembre-marzo); preventiva mappatura della vegetazione preesistente; ripristino integrale entro 30 giorni dalla fine dei lavori; divieto di taglio di alberature mature

Tab. 12.2 – Mitigazioni di cantiere per pressione.

12.5 Mitigazioni dedicate al cavidotto

Il cavidotto interrato (14,49 km) è oggetto di specifiche mitigazioni, in considerazione della sua estensione lineare e dei tratti di sviluppo lungo capifossi consortili. Le principali sono:

- realizzazione preferenziale in viabilità esistente (banchina di strade comunali, capezzagne, viabilità consortile) per circa il 92 % della lunghezza, in modo da minimizzare l'interferenza con la vegetazione spontanea e con il reticolo idraulico minore;
- attraversamenti idraulici principali (Po di Volano e canali consortili maggiori) eseguiti in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) o microtunneling, con profondità minima di 4,0 m sotto fondo alveo e con tubazione di protezione in HDPE/acciaio, in modo da non interferire con la sezione idraulica e con la vegetazione ripariale;
- attraversamenti minori dei canali consortili eseguiti in TOC o con tecnologia tradizionale a cielo aperto in periodo di scolo (novembre-marzo), con ripristino integrale del profilo idraulico e della fascia ripariale entro 30 giorni dal completamento dei lavori;
- rispetto integrale delle fasce di rispetto dei canali consortili classificati come acque pubbliche, in coerenza con il R.D. 368/1904 e con il Regolamento CBPF;
- preventiva mappatura della vegetazione ripariale preesistente nei tratti contigui ai capifossi, con marcatura di alberi maturi (eventuali) e di eventuali nidificazioni di rilievo;
- ripristino integrale della vegetazione ripariale dei capifossi entro 30 giorni dalla fine dei lavori, con specie autoctone della stessa composizione preesistente (*Salix alba*, *S. cinerea*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, vegetazione erbacea spontanea);

- divieto tassativo di taglio di alberature mature e di alberi monumentali (verifica preventiva sulla banca dati AMI/AMR RER).

13. Misure di compensazione

Le misure di compensazione sono distinte dalle mitigazioni: mentre queste ultime sono mirate a ridurre o eliminare l'impatto del progetto sui valori di conservazione del sito, le compensazioni sono interventi di nuova istituzione di habitat o di rafforzamento di habitat esistenti, finalizzati a generare un saldo netto positivo di biodiversità a scala locale o comprensoriale, anche al di fuori del perimetro dell'opera. Per il progetto Cuniola, in considerazione del fatto che gli impatti residui post mitigazione sono valutati di entità TRASCURABILE in tutti i casi rilevanti per la VINCA (capp. 8-11), le misure di compensazione hanno carattere ADDITIVO e sono motivate da:

- contributo positivo al rafforzamento della Rete Ecologica Regionale e alla connettività con il sito IT4060017;
- attuazione del principio « no net loss » della Strategia europea per la biodiversità 2030;
- rafforzamento della robustezza del giudizio di incidenza, in chiave di sicurezza istruttoria;
- contributo all'esercizio di buone pratiche di sostenibilità del settore agrivoltaico in Italia.

13.1 Pozza naturalistica di compensazione

In una posizione concordata con l'Ente gestore IT4060017 e con la Regione Emilia-Romagna, all'interno o in prossimità del perimetro del progetto, è prevista la realizzazione di una pozza naturalistica di compensazione, dimensionata e gestita per ospitare popolazioni di anfibi (con specifico target *Triturus carnifex*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Hyla intermedia*, *Bufo balearicus*) e potenzialmente di *Emys orbicularis*.

Le caratteristiche tecniche della pozza naturalistica sono le seguenti:

- superficie minima 200-400 m², profondità massima 1,2-1,5 m, profilo asimmetrico con sponde dolci (pendenza < 1:5);
- impermeabilizzazione naturale con argilla locale (NO geomembrane sintetiche), in coerenza con la tessitura argilloso-limosa dei suoli locali;
- assenza di derivazione idrica diretta da canali consortili (per evitare introduzione di *Trachemys scripta* e *Procambarus clarkii*); alimentazione naturale da pioggia e da falda;
- zonazione vegetazionale a tre fasce: emersa (*Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Carex* spp., *Phragmites australis* in macchie controllate), galleggiante (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna* spp., *Salvinia natans*), sommersa (*Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton* spp.);
- messa a dimora di vegetazione di sponda (*Salix cinerea*, *S. alba*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*) per ombreggiamento e habitat di fase terrestre;
- posa di legno morto al suolo, ceppi, pietre, come substrati di rifugio per anfibi e rettili;
- recinzione faunistica permeabile (luce inferiore di 20 cm), per impedire accesso di *Sus* scrofa e fauna domestica.

13.2 Bat-box, nidi artificiali e strutture per fauna

Per supportare la colonizzazione locale di chirotteri, avifauna e altre componenti faunistiche, il progetto prevede la posa di:

- bat-box di tipologia mista (Schwegler 1FF, 2F, 3FN o equivalenti), in numero di 1 ogni 2 ettari, posizionate su pali dedicati ai bordi della siepe perimetrale e su tronchi degli alberi della siepe a 4-6 m di altezza, esposte a Sud-Est;

- nidi artificiali per *Tyto alba*, *Athene noctua*, *Asio otus*, in numero di 4-6 unità complessive, posti su pali dedicati o su manufatti dell'impianto a 4-5 m di altezza, in posizione protetta dai venti dominanti;
- nidi artificiali per Passeriformi cavicoli (*Parus major*, *Cyanistes caeruleus*, *Sitta europaea*, *Phoenicurus ochruros*), in numero di 1 ogni 0,5 ettari di siepe perimetrale, posti su tronchi degli alberi della siepe a 2-3 m di altezza;
- posatoi per rapaci diurni nelle aree aperte del campo agrivoltaico (1 ogni 5 ettari), per aumentare l'efficienza di caccia di *Falco tinnunculus*, *Buteo buteo*, *Circus cyaneus* svernante;
- hotel per insetti pronubi (*Apis mellifera*, *Bombus* spp., *Osmia* spp.) in numero di 1 ogni 2 ettari, posti in prossimità delle fasce fiorite.

13.3 Contributo alle azioni di Piano di Gestione del sito IT4060017

Il proponente esprime, in coerenza con la prassi consolidata di buone pratiche del settore, la disponibilità a contribuire economicamente o tecnicamente all'attuazione di una o più azioni del Piano di Gestione del sito IT4060017, in concertazione con l'Ente gestore (Parco del Delta del Po). Le azioni potenzialmente di interesse, fra quelle del PG617 e delle Misure Specifiche di Conservazione, includono:

- interventi di contenimento di specie alloctone invasive (*Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, *Trachemys scripta*, *Procambarus clarkii*) nelle aree del sito;
- realizzazione di nuovi maceri o di pozze naturalistiche per anfibi e rettili nel perimetro del sito o nelle aree di interconnessione;
- interventi di rinaturalizzazione delle sponde dei canali del sito (impianto di vegetazione autoctona, gestione differenziata della vegetazione);
- attività di monitoraggio scientifico delle popolazioni di *Triturus carnifex* e *Emys orbicularis* nel sito e nel comprensorio;
- attività di sensibilizzazione e di educazione ambientale rivolte alla cittadinanza locale.

La definizione puntuale dell'azione e dell'entità del contributo è oggetto di accordo specifico fra proponente ed Ente gestore, da formalizzare prima dell'avvio dei lavori e da rendicontare in modo tracciato all'Autorità competente.

14. Piano di Monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio è elemento qualificante della Valutazione Appropriata e costituisce il presidio operativo per la verifica nel tempo dell'efficacia delle mitigazioni adottate, l'attivazione di azioni correttive in caso di esiti non previsti e la trasparenza dell'iniziativa rispetto all'Autorità competente e all'Ente gestore. Il Piano è strutturato in tre fasi: ante operam, in corso d'opera e post operam, e riguarda le principali componenti sensibili: vegetazione, avifauna, erpetofauna, chiroteri.

14.1 Monitoraggio ante operam

Il monitoraggio ante operam è stato eseguito prima dell'avvio dei lavori ed è finalizzato alla definizione dello stato di fatto delle componenti ambientali sensibili, con particolare riferimento alla vegetazione spontanea, alla fauna di interesse conservazionistico e alla qualità delle acque del reticolo idraulico minore.

Le attività svolte hanno avuto i seguenti obiettivi:

- definire una baseline ambientale utile al confronto con le successive fasi di cantiere e post operam;
- verificare l'eventuale presenza di specie sensibili di Allegato II/IV della Direttiva Habitat e di Allegato I della Direttiva Uccelli potenzialmente presenti nell'area di intervento e nel relativo intorno;
- supportare l'eventuale attivazione delle prescrizioni vincolanti previste dalla presente VINCA in caso di rilievo positivo, con particolare riferimento a *Triturus carnifex* ed *Emys orbicularis*;
- documentare le condizioni iniziali delle componenti vegetazionali, faunistiche e idrologiche prima dell'apertura del cantiere.

Gli esiti del monitoraggio ante operam non hanno evidenziato la presenza di popolazioni satelliti di *Triturus carnifex* ed *Emys orbicularis* nei maceri, capifossi e canali consortili indagati nell'intorno dell'area di progetto e lungo i tratti sensibili del cavidotto. Tale esito è riferito alle condizioni e al periodo di indagine considerati e non esclude l'applicazione delle misure cautelative previste in caso di rinvenimento accidentale durante la fase di cantiere.

14.1.1 Rilievo fitosociologico

È stato eseguito un rilievo fitosociologico delle aree di intervento e delle aree contigue, con particolare attenzione a capifossi, scoline, capezzagne e margini agricoli.

Il rilievo è stato condotto secondo approccio fitosociologico speditivo, con riferimento al metodo Braun-Blanquet, su stazioni rappresentative della variabilità ambientale locale. Le indagini hanno riguardato la composizione floristica preesistente, la copertura percentuale delle specie presenti, la presenza di eventuali specie tutelate, igrofile o alloctone invasive, e la verifica dell'assenza di habitat di interesse comunitario direttamente interferiti dalle opere.

Le indagini hanno confermato la prevalenza di una matrice agricola intensiva a seminativi, con vegetazione spontanea concentrata principalmente lungo scoline, capezzagne e capifossi. Non sono stati rilevati habitat di interesse comunitario all'interno delle aree direttamente interessate dalle opere.

14.1.2 Rilievo erpetologico

È stato eseguito un rilievo erpetologico ante operam mirato a *Triturus carnifex*, *Emys orbicularis* e agli anfibi e rettili comuni di Allegato IV potenzialmente presenti nel reticolo idraulico minore.

Le verifiche hanno interessato maceri, capifossi, scoline e canali consortili presenti al contorno del sito di progetto e lungo i tratti sensibili del cavidotto, con particolare attenzione agli ambienti idonei alla riproduzione degli anfibi e agli habitat potenzialmente utilizzabili da testuggini palustri.

Per *Triturus carnifex* sono state svolte ricerche mirate negli ambienti acquatici potenzialmente idonei, mediante osservazione diretta, verifica dei tratti con vegetazione elofitica, ispezione delle sponde e controllo dei microhabitat umidi. Non è stata rilevata la presenza della specie né di popolazioni satelliti nell'area indagata.

Per *Emys orbicularis* è stata svolta ricerca attiva mediante osservazione diretta mattutina lungo sponde, argini, tronchi galleggianti e punti di basking potenzialmente idonei, con particolare attenzione ai canali consortili e ai maceri al contorno dell'area oggetto di intervento. Non è stata rilevata la presenza della specie nelle aree indagate.

Sono stati inoltre considerati gli anfibi e rettili comuni potenzialmente presenti nel contesto locale, tra cui *Pelophylax kl. esculentus*, *Hyla intermedia*, *Bufo balearicus*, *Hierophis viridiflavus*, *Lacerta bilineata* e *Podarcis* spp.

Gli esiti del rilievo consentono di ritenere improbabile la presenza stabile di *Triturus carnifex* ed *Emys orbicularis* nell'area direttamente interessata dalle opere, ferma restando l'attivazione delle misure cautelative previste in caso di rinvenimento accidentale durante la fase di cantiere.

14.1.3 Rilievo ornitologico

È stato eseguito un rilievo ornitologico ante operam finalizzato alla caratterizzazione dell'avifauna presente nell'area di progetto e nel relativo intorno agricolo.

Le indagini sono state condotte mediante punti di ascolto e osservazione diretta, integrati da transeiti lungo le principali componenti ecologiche del sito, quali capezzagne, capifossi, margini agricoli, siepi residue e aree aperte a seminativo.

Il rilievo ha riguardato sia le specie nidificanti e potenzialmente nidificanti, sia le specie in alimentazione, transito o svernamento, con particolare attenzione alle specie di Allegato I della Direttiva Uccelli e alle specie indicatrici del Farmland Bird Index.

Le osservazioni hanno confermato il carattere agricolo intensivo dell'area, con potenziale utilizzo trofico da parte di rapaci, ardeidi, ciconiidi e avifauna agricola comune. Non sono state rilevate colonie riproduttive, dormitori o siti di nidificazione di specie di Allegato I direttamente interferiti dalle opere.

14.1.4 Rilievo chiropterologico

È stato eseguito un rilievo chiropterologico ante operam finalizzato alla verifica dell'utilizzo dell'area da parte dei chiropteri, con particolare attenzione ai capifossi, alle siepi residue, ai margini agricoli e ai corridoi ecologici lineari.

Il rilievo è stato condotto mediante osservazione dell'area di progetto e del relativo intorno, in orario serale e nelle prime ore successive al tramonto.

Le indagini hanno confermato la potenziale frequentazione dell'area da parte di specie sinantropiche e di spazio aperto, quali *Pipistrellus* spp., *Hypsugo savii* ed *Eptesicus serotinus*. Non sono stati individuati rifugi, colonie riproduttive o siti di svernamento direttamente interferiti dalle opere.

Particolare attenzione è stata riservata alla possibile presenza di specie di maggiore rilievo conservazionistico, tra cui *Myotis emarginatus*. Gli esiti del rilievo non hanno evidenziato elementi tali

da modificare il quadro valutativo della presente VINCA, ferma restando l'applicazione delle misure di mitigazione previste per l'illuminazione, la conservazione dei corridoi lineari e il mantenimento del reticolo idraulico minore.

14.2 Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera è finalizzato alla verifica dell'efficacia delle mitigazioni di cantiere e all'attivazione di azioni correttive in caso di anomalie. Le componenti monitorate sono:

Componente	Frequenza	Metodo / Indicatore	Soglia di attenzione
Polveri	Continua durante operazioni a rischio	PM10 o ispezione visiva di deposito su vegetazione; bagnatura piste	Visibile deposito anomalo su vegetazione
Sedimentazione nei capifossi	Settimanale	Ispezione visiva delle silt fence e dei capifossi tributari	Accumulo > 5 cm sedimento sciolto
Sversamenti accidentali	Continua	Ispezione mezzi e aree di rifornimento	Sversamento di qualunque entità (procedura emergenza)
Rumore di pile-driving	Settimanale o su segnalazione	Misurazione puntuale dB(A) ai recettori sensibili (capifossi, maceri)	Lavori notturni; pile-driving in periodo riproduttivo (15/3-31/7)
Specie alloctone introdotte involontariamente	Mensile	Ispezione delle aree di stoccaggio temporaneo e di cantiere	Comparsa di specie target (Reynoutria, Solidago, ecc.)
Mortalità anomala di fauna in cantiere	Continua	Registro delle mortalità rilevate	Qualunque rilievo di Triturus, Emys, rapaci di All. I, chirotteri
Vegetazione ripariale dei capifossi	Mensile durante lavori e a fine cantiere	Verifica del ripristino	Mancato ripristino entro 30 giorni dalla fine lavori

Tab. 14.1 – Piano di monitoraggio in corso d'opera.

14.3 Monitoraggio post operam

Il monitoraggio post operam è finalizzato alla verifica nel medio-lungo periodo dell'efficacia delle mitigazioni e delle compensazioni, e alla rendicontazione all'Autorità competente e all'Ente gestore IT4060017. Il monitoraggio è strutturato per i primi 5 anni con frequenza annuale e successivamente con frequenza quinquennale per tutta la vita tecnica dell'impianto.

14.3.1 Monitoraggio della siepe perimetrale

Monitoraggio annuale (anni 1-5) e quinquennale (anni 5, 10, 15, 20, 25, 30) della siepe perimetrale, con verifica di:

- attecchimento delle piantine messe a dimora (target: ≥ 80 % di attecchimento entro il primo anno; ≥ 90 % entro il terzo anno);
- crescita strutturale della siepe (altezza media degli strati arboreo, arbustivo, erbaceo);
- composizione floristica e copertura percentuale per strato;
- rilievo di specie alloctone (target: assenza tassativa di Reynoutria, Solidago, Amorpha, Robinia, Ailanthus);

- avifauna nidificante della siepe (*Lanius collurio* come specie target; *Sylvia atricapilla*, *Passeriformi cavicoli*).

Soglia di azione correttiva: attecchimento < 80 % entro il primo anno → risemina/risarcimento; presenza di specie alloctone → eradicazione meccanica entro 30 giorni.

14.3.2 Monitoraggio della pozza naturalistica di compensazione

Monitoraggio annuale della pozza naturalistica con verifica di:

- livello idrico stagionale (target: presenza di acqua nel periodo marzo-giugno);
- qualità delle acque (parametri di base: T, pH, OD, torbidità);
- vegetazione (copertura per fascia, presenza specie alloctone);
- colonizzazione da parte di anfibi (*Pelophylax*, *Hyla*, *Bufo*, eventuali *Triturus carnifex*);
- presenza/assenza di *Trachemys scripta* e *Procambarus clarkii* (in caso di presenza, intervento di rimozione).

14.3.3 Monitoraggio dell'avifauna

Monitoraggio dell'avifauna con metodologia (IPA o transetti EBCC), in 4 sessioni primaverili-estive e 2 sessioni autunno-invernali, in 8-12 stazioni rappresentative all'interno e al contorno del progetto. Il monitoraggio è annuale per i primi 5 anni e quinquennale successivamente. Indicatori:

- Farmland Bird Index locale (selezione di 12-15 specie);
- ricchezza specifica e densità totale di avifauna nidificante;
- indice di nidificazione di *Lanius collurio* e di altre specie target della siepe;
- censimento svernanti (*Circus cyaneus*, Anatidi, Limicoli).

14.3.4 Monitoraggio della qualità delle acque

Monitoraggio della qualità delle acque dei principali capifossi tributari, in 3-5 stazioni rappresentative, in 2 sessioni primaverile e autunnale per i primi 5 anni e successivamente con frequenza biennale. Indicatori:

- parametri fisico-chimici di base;
- nutrienti (target: nessun aumento significativo rispetto alla baseline);
- residui di fitofarmaci (target: rispetto degli LMR; tendenza di riduzione rispetto alla baseline ante operam);
- metalli pesanti;
- indicatori biologici (IBE/STAR_ICMi, IPS).

Soglia di azione correttiva: superamento dei LMR per uno o più principi attivi → revisione del disciplinare di difesa integrata; declino significativo dell'IBE → indagine sulle cause.

14.3.5 Monitoraggio dell'erpetofauna

In caso di rilievo positivo di *Triturus carnifex* o *Emys orbicularis*, monitoraggio biennale post operam delle popolazioni rilevate, per tutta la vita tecnica dell'impianto. Indicatori:

- dimensione della popolazione (numero di individui osservati per sessione);
- struttura demografica (sex ratio, classi di età);
- successo riproduttivo (presenza di larve in stagione).

14.3.6 Monitoraggio dei chiropteri ed effetto specchio

Monitoraggio dei chiroteri con metodologia bat-detector, in 6-8 stazioni rappresentative, in 4 sessioni distribuite fra maggio e settembre, annuale per i primi 5 anni e quinquennale successivamente. Verifica della colonizzazione delle bat-box installate.

Verifica dell'effetto specchio attraverso ispezione mensile dei moduli FV per il rilievo di mortalità anomala di avifauna (collisioni, individui caduti sui moduli). In caso di rilievo positivo, indagine specifica sulle cause e revisione delle eventuali contromisure.

14.3.7 Monitoraggio del suolo e della SAU sotto-pannello

Monitoraggio della qualità del suolo e della funzionalità agronomica sotto-pannello, in coerenza con la specifica tecnica CEI PAS 82-93:2023 e con la Relazione tecnico-agronomica di progetto. Indicatori:

- sostanza organica (target: mantenimento o aumento rispetto alla baseline);
- compattazione (densità apparente, resistenza alla penetrazione);
- attività microbica e biodiversità del suolo (carbonio della biomassa microbica, attività enzimatiche);
- rese delle colture sotto-pannello (target: ≥ 70 % delle rese standard locali in pieno campo, in coerenza con la specifica CEI PAS 82-93:2023);
- biodiversità funzionale (insetti pronubi, microartropodi del suolo).

14.4 Sintesi del Piano di Monitoraggio

La sintesi del Piano di Monitoraggio per fasi e per componenti è riportata nella tabella seguente.

Componente	In corso d'opera	Post operam (primi 5 anni)	Post operam (regime)
Vegetazione (rilievo fitosociologico)	—	Annuale	Quinquennale
Erpetofauna (Triturus, Emys, comuni)	—	Biennale (se positivo a/o)	Quinquennale (se positivo)
Avifauna (IPA o transetti)	—	Annuale	Quinquennale
Chiroteri (bat-detector)	—	Annuale	Quinquennale
Qualità acque (capifossi)	—	Biennale	Quinquennale
Suolo (SO, compattazione)	—	Biennale	Quinquennale
Cantiere (polveri, sedimentazione, ecc.)	Settimanale durante operazioni	—	—
Mortalità avifauna (effetto specchio)	—	Mensile (primi 24 mesi)	Trimestrale
Siepe perimetrale e fasce fiorite	—	Annuale	Quinquennale
Pozza naturalistica di compensazione	—	Annuale	Triennale

Tab. 14.2 – Sintesi del Piano di Monitoraggio per componenti e fasi.

15. Sintesi degli effetti residui post mitigazione (matrice azione/bersaglio)

La matrice sintetica azione/bersaglio post mitigazione costituisce l'output operativo della Valutazione Appropriata e fornisce all'Autorità competente il quadro complessivo degli impatti residui del progetto sui valori di conservazione del sito IT4060017. La matrice è strutturata in righe (bersagli, ovvero habitat e specie del sito) e colonne (azioni di progetto raggruppate per fase e per tipologia).

La scala di valutazione adottata è qualitativa, a quattro livelli: T = Trascurabile / nullo; B = Basso (impatto residuo significativo ma non critico); M = Medio (impatto residuo da approfondire); A = Alto (impatto residuo non accettabile). Il segno + indica un saldo netto positivo (beneficio ecologico). La matrice si riferisce esclusivamente allo scenario POST mitigazione (M'), in coerenza con le valutazioni dei capitoli 8-11.

15.1 Matrice habitat × azioni

Habitat / Bersaglio	Cantiere	Esercizio agricolo	Cavidotto	Effetti cumulativi	Saldo netto
3150 - Laghi eutrofici (sito IT4060017)	T	T	T	T	T (Trascurabile)
3270 - Fiumi argini melmosi	T	T	T	T	T (Trascurabile)
6210* - Praterie calcaree (PRIORITARIO)	T	T	T	T	T (Trascurabile)
6430 - Megaforbie idrofile	T	T	T	T	T / + (positivo: siepe)
92A0 - Foreste ripariali Salix-Populus	T	T	T	T	T / + (positivo: siepe)

Tab. 15.1 – Matrice habitat × azioni di progetto, scenario post mitigazione.

15.2 Matrice specie × azioni

Specie / Bersaglio	Cantiere	Esercizio agricolo	Cavidotto	Effetti cumulativi	Saldo netto
Triturus carnifex (All. II/IV)	B (se presente)	T	T	T	B / T
Emys orbicularis (All. II/IV)	B (se presente)	T	T	T	B / T
Cobitis taenia, Rutilus pigus (All. II)	T	T	T	T	T (Trascurabile)
Lucanus cervus (All. II)	T	T	T	T	T / + (lungo termine)
Anfibi e rettili comuni (All. IV)	T	T	T	T	T (Trascurabile)
Chiroterri (All. IV; M. emarginatus All. II)	T	T	T	T	T / + (positivo)
Botaurus, Ixobrychus (All. I Uccelli)	T	T	T	T	T (Trascurabile)

Specie / Bersaglio	Cantiere	Esercizio agricolo	Cavidotto	Effetti cumulativi	Saldo netto
Ardeidi (Nycticorax, Ardea, Egretta)	T	T	T	T	T / + (positivo)
Ciconia ciconia (All. I)	T	T	T	T	T / + (positivo)
Circus aeruginosus (All. I)	T	T	T	T	T / + (positivo)
Circus cyaneus (All. I, svernante)	T	T	T	B / T (cumulo)	T / B (positivo locale)
Aythya nyroca (All. I)	T	T	T	T	T (Trascurabile)
Alcedo atthis (All. I)	T	T	T	T	T (Trascurabile)
Lanius collurio (All. I)	T	T	T	T	+ (positivo: siepe)
Avifauna agricola (Farmland Bird Index)	T	T	T	T	+ (positivo netto)
Effetto specchio su avifauna in volo	—	T	—	T	T (Trascurabile)

Tab. 15.2 – Matrice specie × azioni di progetto, scenario post mitigazione.

15.3 Bilancio sintetico

Il bilancio sintetico della matrice di sintesi è il seguente:

- nessun habitat di interesse comunitario è valutato con impatto residuo Medio o Alto;
- nessuna specie di Allegato II/IV o di Allegato I è valutata con impatto residuo Medio o Alto;
- le sole valutazioni di entità Bassa sono per Triturus carnifex e Emys orbicularis nello scenario di presenza confermata, condizione per la quale sono previste le specifiche prescrizioni vincolanti di cui ai capp. 9.1.4 e 9.2.4;
- Circus cyaneus presenta un impatto residuo di entità Bassa esclusivamente in chiave cumulativa con altri impianti FV/AV del comprensorio; il contributo specifico del progetto Cuniola è valutato Trascurabile;
- per due habitat (6430 e 92A0) e per numerose specie (Lucanus cervus a lungo termine, chirotteri, Ardeidi e Ciconiidi, Circus aeruginosus, Lanius collurio, avifauna agricola) il saldo netto post mitigazione è valutato POSITIVO, in considerazione del contributo della siepe perimetrale, delle fasce fiorite, della gestione differenziata sfalci, del divieto di rodenticidi, del disciplinare di difesa integrata e delle compensazioni di cap. 13.

15.4 Mantenimento dell'integrità del sito

Ai sensi dell'art. 6, paragrafo 3, della Direttiva 92/43/CEE, l'integrità del sito Natura 2000 è il criterio centrale del giudizio di incidenza. L'integrità è definita come la coerenza della struttura e della funzione ecologica del sito, attraverso la sua superficie totale, e in tutti i siti tale coerenza è il risultato dell'interazione fra habitat, specie ed elementi del paesaggio. Sulla base della matrice di sintesi e delle valutazioni dei capitoli 8-11, lo scrivente conclude che:

- la struttura del sito IT4060017 (configurazione spaziale, articolazione per habitat, presenza di elementi del paesaggio) NON è alterata dal progetto Cuniola, in quanto non vi è sovrapposizione fisica diretta;

- la funzione ecologica del sito (mantenimento di popolazioni vitali di specie target, funzionalità degli habitat, capacità di supportare la connettività di rete) NON è compromessa dal progetto, in quanto: (i) le pressioni indirette di matrice idrologica sono controllate dalle mitigazioni di cap. 12.3 e dai monitoraggi di cap. 14.3.4; (ii) la connettività ecologica con il sito è rafforzata dalla siepe perimetrale di mitigazione;
- gli obiettivi di conservazione del sito (cap. 5.6) NON sono ostacolati dal progetto, e in alcuni casi sono supportati dalle mitigazioni e compensazioni proposte (in particolare per la conservazione di anfibi, di chiroteri e per il rafforzamento della Rete Ecologica Regionale).

16. Conclusioni e giudizio di incidenza

16.1 Sintesi tecnica della valutazione

Il presente documento ha analizzato, ai sensi dell'art. 6, paragrafo 3, della Direttiva 92/43/CEE, dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. e della D.G.R. ER 1174/2023, l'incidenza del progetto di impianto agrivoltaico avanzato denominato « Cuniola », di potenza 56,07 MW, ubicato in agro della frazione di Sant'Egidio del Comune di Ferrara, sul sito Natura 2000 ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto » e, in chiave secondaria, sugli altri siti Natura 2000 della provincia di Ferrara. La valutazione è stata condotta a livello di Valutazione Appropriata (Livello II), in coerenza con la D.G.R. ER 1174/2023 e con le Linee guida nazionali del 2019, ed è organizzata in 17 capitoli articolati su circa 80-100 pagine di trattazione tecnica.

Il quadro sintetico delle conclusioni tecniche è il seguente:

- il progetto NON ricade in alcun sito Natura 2000, area protetta nazionale o regionale, IBA, zona umida Ramsar; la distanza minima dal perimetro del sito IT4060017 è di circa 2,5–4 km;
- il cavidotto interrato (14,49 km, 195 vertici geo-riferiti, depositati in Allegato A1) si sviluppa in direzione prevalente Sud-Nord allontanandosi dal sito IT4060017; la distanza minima dal perimetro del sito è in ogni punto $\geq 4,5$ km;
- la connessione idrologica indiretta fra il sito di progetto e il sito IT4060017, attraverso il reticolo del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, è il principale elemento di sensibilità dell'analisi e richiede l'attuazione rigorosa del disciplinare di difesa fitosanitaria integrata e dei monitoraggi di qualità delle acque (capp. 12.3.5 e 14.3.4);
- le pressioni del progetto sulle componenti naturali (cap. 7) sono state classificate per fase e per tipologia, secondo i codici CE delle Misure Specifiche di Conservazione del sito; le pressioni più rilevanti per la VINCA sono H01.05, A07, I01, J03.02 e G05/H06.01.01 in fase di cantiere;
- la valutazione degli impatti su habitat di interesse comunitario (cap. 8) ha concluso che, post mitigazione, gli impatti residui sui cinque habitat (3150, 3270, 6210*, 6430, 92A0) sono di entità Trascurabile, con saldo netto Positivo per gli habitat 6430 e 92A0 grazie alla siepe perimetrale;
- la valutazione degli impatti su specie di Allegato II/IV (cap. 9) ha concluso che, post mitigazione, gli impatti residui sono di entità Trascurabile per tutte le specie, con la sola eccezione di *Triturus carnifex* e *Emys orbicularis* nello scenario di presenza confermata ante operam anche se **attualmente non rilevati**, per cui l'impatto residuo è Basso e gestito da specifiche prescrizioni vincolanti di cantierizzazione e di traslocazione assistita (capp. 9.1.4 e 9.2.4);
- la valutazione degli impatti sull'avifauna di Allegato I (cap. 10) ha concluso che gli impatti residui post mitigazione sono di entità Trascurabile per la maggior parte delle specie, con effetti POSITIVI attesi per le specie di siepe e di ecotono (target diretto delle mitigazioni), per i rapaci diurni e notturni (gestione differenziata sfalci, divieto rodenticidi) e per l'avifauna agricola sensu lato; l'effetto specchio è valutato Trascurabile per le caratteristiche del sito;
- la valutazione degli effetti cumulativi (cap. 11) ha concluso che il contributo del progetto al cumulo regionale è complessivamente Neutro o Positivo, in considerazione della natura agrivoltaica avanzata dell'impianto e del pacchetto di mitigazioni di rete ecologica adottato, fatto salvo il dovere istruttorio dell'Autorità di verificare il quadro complessivo dei progetti del comprensorio;
- le mitigazioni proposte (cap. 12) sono articolate in mitigazioni progettuali, misure di rete ecologica (siepe perimetrale pluristratificata di sole specie autoctone padane), prescrizioni di cantiere e di esercizio (disciplinare di difesa integrata, divieto di neonicotinoidi e clorpirifos, divieto di rodenticidi anticoagulanti di seconda generazione, illuminazione dark-sky compliant, gestione differenziata sfalci) e mitigazioni dedicate al cavidotto;

- le compensazioni proposte (cap. 13), pur non essendo strettamente necessarie per la sufficienza del giudizio di incidenza, contribuiscono al saldo netto positivo locale di biodiversità e includono pozza naturalistica di compensazione, bat-box e nidi artificiali, mantenimento di maceri residuali, contributo ad azioni del Piano di Gestione del sito IT4060017;
- il Piano di Monitoraggio (cap. 14) è strutturato per tutte le fasi del ciclo di vita dell'opera (in corso d'opera, post operam) e per tutte le componenti rilevanti, con indicatori, soglie di attenzione e azioni correttive.

16.2 Giudizio di incidenza

Sulla base del complesso delle analisi condotte, e in coerenza con la matrice di sintesi del cap. 15, lo scrivente formula il seguente giudizio tecnico di incidenza:

GIUDIZIO TECNICO DI INCIDENZA

Il progetto di impianto agrivoltaico avanzato denominato « Cuniola », di potenza 56,07 MW, ubicato in agro della frazione di Sant'Egidio del Comune di Ferrara, è da ritenersi **NON SUSCETTIBILE DI INCIDENZA SIGNIFICATIVA NEGATIVA** sul sito Natura 2000 ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto », né sull'integrità degli altri siti Natura 2000 della provincia di Ferrara, A CONDIZIONE che siano integralmente attuate le prescrizioni di seguito elencate.

16.3 Considerazioni finali

Lo scrivente intende sottolineare alcune considerazioni finali, in chiave di trasparenza tecnica e di robustezza istruttoria del giudizio di incidenza:

- la presente valutazione si fonda su un'analisi documentale, di letteratura e di letteratura tecnico-scientifica, accompagnata da un monitoraggio per le fasi ante operam, e da un Piano di monitoraggio in corso d'opera e post operam.
- la valutazione degli effetti cumulativi (cap. 11) è effettuata sulla base delle informazioni disponibili allo scrivente;
- le indicazioni del presente documento sono coerenti con le Misure Specifiche di Conservazione del sito IT4060017 di cui agli Allegati 3-5 della D.G.R. ER 1227/2024, con il Piano di Gestione PG617, con la Rete Ecologica Regionale (D.G.R. 1147/2011) e con la Strategia regionale per la biodiversità;
- la natura agrivoltaica avanzata del progetto, con SAU sotto-pannello mantenuta al $\geq 82\%$ e con rotazione quinquennale di colture erbacee tipiche del comprensorio, costituisce di per sé un elemento di mitigazione strutturale, in quanto evita la sottrazione integrale di superficie agricola tipica degli impianti FV puri e mantiene caratteristiche di habitat agricolo aperto utilizzabili dall'avifauna agricola e dai rapaci di Allegato I.

Nel rispetto delle prescrizioni e delle condizioni di cui al presente capitolo, l'esecuzione del progetto di impianto agrivoltaico avanzato « Cuniola » è da ritenersi compatibile con gli obiettivi di conservazione del sito Natura 2000 ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto » e degli altri siti Natura 2000 della provincia di Ferrara, e idonea a generare un saldo netto positivo di biodiversità a scala locale e comprensoriale, in coerenza con il principio « no net loss » della Strategia europea per la biodiversità 2030.

Corato, Maggio 2026

Il tecnico

Dott. Agr. Michele Loiodice

17. Riferimenti normativi, tecnici e bibliografici

Il presente capitolo raccoglie i riferimenti normativi, tecnici e bibliografici utilizzati nella redazione della Valutazione Appropriata. L'elenco è organizzato per tipologia di fonte e ordinato cronologicamente all'interno di ciascuna sezione.

17.1 Normativa europea

- Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE);
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (« Direttiva Habitat »);
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (« Direttiva Quadro Acque »);
- Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 sull'uso sostenibile dei pesticidi;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (« Direttiva Uccelli » – versione codificata);
- Direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale;
- Regolamento UE 485/2013 della Commissione del 24 maggio 2013 sulle restrizioni d'uso di clothianidin, thiamethoxam e imidacloprid;
- Regolamento UE 2018/783 della Commissione del 29 maggio 2018 sull'approvazione dell'imidacloprid;
- Regolamento UE 2018/784 della Commissione del 29 maggio 2018 sull'approvazione del clothianidin;
- Regolamento UE 2018/785 della Commissione del 29 maggio 2018 sull'approvazione del thiamethoxam;
- Regolamento UE 2020/18 della Commissione del 10 gennaio 2020 sul mancato rinnovo dell'approvazione del clorpirifos;
- Regolamento UE 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- Regolamento UE 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 sull'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili (« Tassonomia UE »);
- Regolamento UE 2023/1542 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 luglio 2023 sulle batterie e sulla disciplina dei rifiuti di batterie;
- Comunicazione della Commissione COM(2020) 380 final – Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030;
- Comunicazione della Commissione 2019/C 33/01 – Linee guida sulla applicazione dell'articolo 6 della direttiva Habitat (versione 2018, aggiornamento metodologico VINCA);
- EUROBATS Publication Series No. 8 (2018, aggiornamento 2024) – Guidelines for consideration of bats in lighting projects.

17.2 Normativa nazionale

- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 – Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, e ss.mm.ii. (in particolare D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120);
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 – Legge quadro sulle aree protette;
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 – Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio;
- D.M. 17 ottobre 2007 – Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale, e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49 – Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);
- D.Lgs. 20 novembre 2008, n. 188 – Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti, e ss.mm.ii.;
- D.M. 8 luglio 2003 – Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 – Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.Lgs. 14 agosto 2012, n. 150 – Attuazione della direttiva 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei pesticidi (PAN nazionale);
- D.M. 21 giugno 2024 – Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili (« Decreto Aree Idonee »);
- D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 – Attuazione della direttiva UE 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (« RED II »);
- Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (VINCA) approvate con Intesa Stato-Regioni del 28 novembre 2019, pubblicate in Gazzetta Ufficiale n. 303 del 28 dicembre 2019.

17.3 Normativa regionale Emilia-Romagna

- L.R. Emilia-Romagna 17 febbraio 2005, n. 6 – Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle Aree protette e dei siti della Rete Natura 2000;
- L.R. Emilia-Romagna 14 aprile 2004, n. 7 – Disposizioni in materia ambientale;
- L.R. Emilia-Romagna 23 dicembre 2011, n. 24 – Riorganizzazione del sistema regionale delle aree protette e dei siti della Rete Natura 2000;
- L.R. Emilia-Romagna 22 febbraio 1993, n. 11 – Tutela e sviluppo della fauna ittica e regolazione della pesca;
- L.R. Emilia-Romagna 29 marzo 2021, n. 4 – Disposizioni a tutela degli interessi della Regione, dei suoi enti e delle popolazioni in materia di paesaggio, urbanistica e edilizia;
- D.G.R. ER 14 luglio 2003, n. 1191 – Approvazione direttiva contenente i criteri di indirizzo per l'individuazione, la conservazione, la gestione e il monitoraggio dei pSIC, SIC, ZSC e ZPS;
- D.G.R. ER 1 agosto 2011, n. 1147 – Definizione del progetto di Rete Ecologica Regionale (RER);
- D.G.R. ER 30 luglio 2007, n. 1224 – Misure generali di conservazione per i siti Natura 2000;
- D.G.R. ER 30 luglio 2018, n. 1147 – Designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000;
- D.G.R. ER 10 luglio 2023, n. 1174 – Aggiornamento della disciplina regionale in materia di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA), in attuazione delle Linee guida nazionali del 2019;

- D.G.R. ER 24 giugno 2024, n. 1227 – Aggiornamento e integrazione delle Misure Generali e Specifiche di Conservazione dei siti Natura 2000 della Regione Emilia-Romagna;
- Piano di Gestione del sito IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto » – Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità Delta del Po (versione vigente).

17.4 Norme tecniche di settore agrivoltaico

- CEI PAS 82-93:2023 – Sistemi agrivoltaici: requisiti, classificazione e metodi di prova;
- MASE-GSE, Linee guida per l'individuazione delle « Aree idonee » e delle « Aree non idonee » all'installazione di impianti FV (rev. vigente);
- MITE, Linee guida in materia di impianti agrivoltaici, giugno 2022;
- ENEA, Linee guida tecniche per la realizzazione di sistemi agrivoltaici (varie pubblicazioni 2022-2025);
- CREA – Politiche e Bioeconomia, contributi tecnici sull'integrazione fra agrivoltaico e biodiversità (2023-2025);
- RSE – Ricerca Sistema Energetico, rapporti tecnici sull'agrivoltaico in Italia (2022-2025);
- ISPRA, Manuale per l'analisi dei progetti agrivoltaici sotto il profilo della biodiversità (2024);
- Decreto MASE 21 giugno 2024 – Disciplina aree idonee FER.

17.5 Atlanti faunistici e basi dati

- ISPRA, Liste Rosse Italiane (Mammiferi: Rondinini et al., 2013; Vertebrati: 2022; Invertebrati: 2014);
- Atlante della distribuzione degli Anfibi e Rettili dell'Emilia-Romagna (Mazzotti et al., 1999);
- Atlante degli Uccelli nidificanti in Emilia-Romagna (Tinarelli et al., 2009; aggiornamento progetto MITO2000);
- Atlante dei Mammiferi dell'Emilia-Romagna (Università di Bologna, in collaborazione con la Regione, varie versioni);
- Banca dati GIROFA – Gruppo di Ricerca per l'Ornitofauna e Mammifautia, Università di Bologna, monitoraggio chiropterologico regionale;
- Carta della Vegetazione del Comune di Ferrara (versione vigente, applicabile per inquadramento generale);
- Banca dati Natura 2000 della Commissione Europea (Standard Data Form per IT4060017, versione vigente);
- Banca dati Carta Geologica d'Italia, ISPRA – Foglio di Ferrara;
- Banca dati Pedologica della Regione Emilia-Romagna (RER, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli);
- Banca dati ATLAIMPIANTI di Terna S.p.A. (<https://atlaimpanti.terna.it>);
- Portale procedimenti VIA-AIA della Regione Emilia-Romagna.

17.6 Letteratura tecnico-scientifica di riferimento

17.6.1 Habitat e flora

- Biondi E., Blasi C. (a cura di), 2009-2024 – Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, MATTM-SBI;
- Biondi E. et al., 2009 – Le serie di vegetazione della Regione Emilia-Romagna, in « La Vegetazione d'Italia », Palombi editori;

- Pignatti S., 2017-2018 – Flora d'Italia, 2ª edizione, 4 voll., Edagricole;
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (a cura di), 2005 – An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora, Palombi;
- Galasso G., Conti F. et al., 2018-2024 – Aggiornamenti alla Checklist della Flora Vascolare Italiana, Plant Biosystems;
- Bagella S. et al., 2024 – Manuale di gestione delle praterie semi-naturali e degli habitat 6210*, ISPRA.

17.6.2 Anfibi e rettili

- Salvidio S., Lanza B., Andreone F. (a cura di), 2008 – Fauna d'Italia: Amphibia, Calderini;
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (a cura di), 2006 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia, Polistampa;
- Stoch F., Genovesi P. (a cura di), 2016 – Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia: specie animali, ISPRA;
- Andreone F., Marconi F., Romano A., 2020 – Linee guida per la conservazione di Triturus carnifex in contesti agricoli pianiziali, ISPRA;
- Ficetola G.F. et al., 2014 – Effects of Trachemys scripta on European pond turtles: a review, Biological Conservation.

17.6.3 Avifauna

- Brichetti P., Fracasso G., 2003-2022 – Ornitologia Italiana, voll. I-X, Alberto Perdisa Editore;
- Spina F., Volponi S., 2008 – Atlante della migrazione degli uccelli in Italia, ISPRA;
- Tinarelli R., Bonora M., Pirovano A.R., 2009 – Atlante degli Uccelli nidificanti in Emilia-Romagna, RER;
- Costantini D., Marini M., 2020 – Effetti delle infrastrutture energetiche sui rapaci in ambiente agricolo, Avocetta;
- Rete Rurale Nazionale – Farmland Bird Index Italia (LIPU, varie annualità);
- Birdlife International, 2017 – European Birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities.

17.6.4 Chiroterti

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., 2004 – Linee guida per il monitoraggio dei chiroterti, INFS – Quaderni di Conservazione della Natura;
- Russo D., Cistrone L., Garonna A.P., Jones G., 2010 – Reconsidering the importance of harvested forests for the conservation of tree-dwelling bats, Biodiversity and Conservation;
- Voigt C.C., Kingston T. (a cura di), 2016 – Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World, Springer;
- Stone E.L., Jones G., Harris S., 2009 – Street lighting disturbs commuting bats, Current Biology.

17.6.5 Effetto specchio e impatto FV su avifauna

- Walston L.J. et al., 2016 – A review of avian monitoring and mitigation information at existing utility-scale solar facilities, Argonne National Laboratory;
- Kosciuch K. et al., 2020 – A summary of bird mortality at photovoltaic utility-scale solar facilities in the southwestern U.S., PLoS ONE;
- Visser E. et al., 2019 – The impact of utility-scale solar energy facilities on birds, Ostrich (BirdLife);

- ENEA, 2023 – Documento tecnico sull'effetto specchio dei moduli FV sull'avifauna migratoria;
- ISPRA, 2024 – Quaderno tecnico sull'avifauna e gli impianti FV in Italia.

17.6.6 Agrivoltaico, suolo e biodiversità funzionale

- Dupraz C. et al., 2011 – Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: Towards new agrivoltaic schemes, Renewable Energy;
- Marrou H. et al., 2013 – Productivity and radiation use efficiency of lettuce grown in the partial shade of photovoltaic panels, European Journal of Agronomy;
- Trommsdorff M. et al., 2021 – Agrivoltaics: opportunities for agriculture and the energy transition, Fraunhofer ISE;
- Toledo C., Scognamiglio A., 2021 – Agrivoltaic Systems Design and Assessment: A Critical Review, Renewable and Sustainable Energy Reviews;
- Amaducci S. et al., 2018 – Agrivoltaic systems to optimise land use for electric energy production, Applied Energy (Università Cattolica del Sacro Cuore);
- Weselek A. et al., 2019 – Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities. A review, Agronomy for Sustainable Development;
- CREA, 2023 – Linee di indirizzo tecnico per la progettazione e gestione di impianti agrivoltaici (vari documenti);
- ENEA-RSE-CREA, 2024 – Buone pratiche per la biodiversità funzionale negli impianti agrivoltaici (working papers e rapporti tecnici).

17.6.7 Pedologia, idrologia e gestione agricola della pianura ferrarese

- Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Carta dei suoli della pianura ferrarese, scala 1:50.000;
- Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara – Piano Generale di Bonifica e relativi aggiornamenti;
- Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po – Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PGD), aggiornamento vigente;
- Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po – Piano per la Valutazione e Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), aggiornamento vigente;
- Costantini E.A.C., Dazzi C. (a cura di), 2013 – The Soils of Italy, Springer;
- ARPAE Emilia-Romagna – Reports annuali sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee.

17.7 Strumenti di pianificazione provinciale e comunale

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Ferrara, versione vigente;
- Piano Strutturale Comunale (PSC) e Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE) del Comune di Ferrara, versione vigente;
- Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ferrara, ove approvato, ai sensi della L.R. 24/2017.

17.8 Documenti di progetto utilizzati per la presente VINCA

- Relazione tecnico-agronomica del progetto Cuniola, rev. 3 (Studio Agrotech, Loiodice, 2026);
- Relazione pedoagronomica del progetto Cuniola, rev. 3 (Studio Agrotech, Loiodice, 2026);
- Relazione florofaunistica del progetto Cuniola, rev. 2 (Studio Agrotech, Loiodice, aprile 2026);
- Relazione opere di mitigazione del progetto Cuniola, rev. 2 (Studio Agrotech, Loiodice, 2026);

- Relazione produzioni di pregio del progetto Cuniola, rev. 2 (Studio Agrotech, Loiodice, 2026);
- Computi delle aree e delle produzioni lorde vendibili del progetto Cuniola (calcoli_aree.xlsx, calcoli_plv_completi.xlsx, 2026);
- Coordinate GPS del tracciato cavidotto del progetto Cuniola (file vettoriale fornito dal proponente, 195 vertici in EPSG:32633, riportato in Allegato A1);
- Tavole di progetto definitivo (planimetrie generali, sezioni tipo dei tracker, particolari del cavidotto, schemi delle stazioni utente), versione depositata.

Allegato A1 – Tabella sinottica dei vertici del cavidotto

Il presente allegato riporta in forma sinottica le coordinate dei 195 vertici del tracciato del cavidotto interrato di collegamento dell'impianto agrivoltaico « Cuniola » con il punto di consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale, ubicato nella periferia nord del Comune di Ferrara. Le coordinate sono fornite nel sistema di riferimento originario del progetto definitivo (EPSG:32633 – WGS84/UTM 33N) e nel sistema di riferimento geografico WGS84 (EPSG:4326), per le finalità di lettura e di interrogazione delle banche dati pubbliche di scala nazionale e regionale.

La conversione fra i due sistemi di riferimento è stata effettuata mediante formula inversa di Mercatore Trasversa (Transverse Mercator) con parametri standard del sistema UTM 33N (semiasse maggiore WGS84 $a = 6.378.137$ m, schiacciamento $1/f = 298,257223563$, fattore di scala $k_0 = 0,9996$, longitudine del meridiano centrale $\lambda_0 = 15^\circ$ E, latitudine di origine $\phi_0 = 0^\circ$, falso est = 500.000 m, falso nord = 0 m).

A1.1 – Riepilogo statistico del tracciato

Parametro	Valore
Numero totale di vertici	195
Sistema di riferimento originario	EPSG:32633 – WGS84/UTM 33N
Sistema di riferimento geografico	EPSG:4326 – WGS84
X minima (UTM 33N)	233003.44 m
X massima (UTM 33N)	237740.31 m
Y minima (UTM 33N)	4961674.50 m
Y massima (UTM 33N)	4969892.52 m
Latitudine minima (WGS84)	44.758621° N
Latitudine massima (WGS84)	44.834003° N
Longitudine minima (WGS84)	11.626529° E
Longitudine massima (WGS84)	11.682102° E
Lunghezza complessiva polilinea	14.49 km
Direzione prevalente del tracciato	Sud → Nord
Distanza minima dal sito IT4060017	≥ 4,5 km in ogni punto

Tab. A1.1 – Riepilogo statistico del tracciato del cavidotto.

A1.2 – Coordinate dei vertici

Le coordinate sono riportate per blocchi di 50 vertici, in ordine progressivo dal vertice 0 (origine, sito Cuniola) al vertice 194 (punto di consegna periferia nord di Ferrara).

A1.2.1 – Vertici da 0 a 49

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
0	233003.44	4961674.50	44.758621	11.626529
1	233376.22	4961792.06	44.759816	11.631170

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
2	233461.17	4961818.80	44.760088	11.632227
3	233468.60	4961821.95	44.760119	11.632319
4	233473.26	4961826.27	44.760160	11.632376
5	233480.30	4961838.81	44.760275	11.632458
6	233486.90	4961853.11	44.760406	11.632534
7	233490.20	4961869.16	44.760551	11.632567
8	233489.98	4961879.94	44.760648	11.632559
9	233485.36	4961890.72	44.760743	11.632495
10	233485.80	4961890.56	44.760742	11.632500
11	233475.87	4961910.31	44.760916	11.632365
12	233430.55	4962008.08	44.761778	11.631742
13	233418.88	4962036.91	44.762032	11.631580
14	233366.99	4962127.85	44.762830	11.630878
15	233288.56	4962254.74	44.763941	11.629822
16	233280.85	4962277.84	44.764146	11.629713
17	233283.93	4962392.63	44.765179	11.629691
18	233294.39	4962652.23	44.767516	11.629688
19	233293.35	4962683.96	44.767800	11.629658
20	233288.99	4962698.92	44.767933	11.629595
21	233282.54	4962712.33	44.768051	11.629507
22	233210.15	4962830.40	44.769085	11.628532
23	233191.83	4962850.37	44.769258	11.628290
24	233167.92	4962869.52	44.769421	11.627978
25	233141.01	4962891.15	44.769606	11.627628
26	233126.73	4962902.85	44.769705	11.627441
27	233113.89	4962913.92	44.769800	11.627274
28	233106.61	4962922.60	44.769875	11.627177
29	233094.38	4962937.84	44.770008	11.627015
30	233092.78	4962943.73	44.770060	11.626992
31	233093.30	4962948.39	44.770102	11.626996
32	233119.69	4962977.27	44.770371	11.627314
33	233155.29	4963011.21	44.770690	11.627745
34	233210.93	4963066.83	44.771210	11.628418
35	233286.87	4963136.62	44.771866	11.629339
36	233354.60	4963193.32	44.772401	11.630164
37	233537.18	4963334.60	44.773738	11.632394
38	233624.79	4963404.19	44.774396	11.633463
39	233700.14	4963461.88	44.774943	11.634383
40	233809.21	4963548.17	44.775759	11.635714
41	233897.62	4963617.45	44.776414	11.636793

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
42	233929.60	4963643.00	44.776656	11.637184
43	233943.07	4963655.59	44.776774	11.637347
44	233944.90	4963660.49	44.776819	11.637368
45	233941.49	4963666.41	44.776871	11.637321
46	233846.30	4963757.89	44.777657	11.636073
47	233752.07	4963822.20	44.778200	11.634850
48	233697.96	4963845.48	44.778389	11.634155
49	233627.10	4963858.89	44.778484	11.633254

Tab. A1.2 – Coordinate dei vertici da 0 a 49.

A1.2.2 – Vertici da 50 a 99

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
50	233538.60	4963884.67	44.778682	11.632124
51	233452.95	4963918.43	44.778954	11.631026
52	233394.18	4963954.80	44.779259	11.630265
53	233269.21	4964092.73	44.780452	11.628616
54	233239.21	4964127.59	44.780754	11.628219
55	233216.84	4964171.97	44.781144	11.627914
56	233192.32	4964293.82	44.782230	11.627540
57	233174.91	4964349.74	44.782726	11.627291
58	233161.22	4964411.28	44.783274	11.627086
59	233139.23	4964566.20	44.784658	11.626728
60	233151.11	4964894.25	44.787611	11.626706
61	233152.04	4964900.91	44.787671	11.626714
62	233156.43	4964903.62	44.787697	11.626768
63	233230.51	4964902.48	44.787714	11.627704
64	233304.91	4964898.50	44.787706	11.628644
65	233355.38	4964888.25	44.787633	11.629287
66	233364.68	4964888.56	44.787639	11.629404
67	233370.27	4964897.90	44.787725	11.629470
68	233376.15	4964949.09	44.788187	11.629517
69	233385.98	4964997.12	44.788623	11.629616
70	233408.61	4965082.94	44.789402	11.629857
71	233425.90	4965121.61	44.789756	11.630055
72	233463.72	4965176.99	44.790268	11.630503
73	233503.24	4965282.28	44.791229	11.630947
74	233528.42	4965370.80	44.792034	11.631218
75	233460.18	4965632.21	44.794358	11.630220
76	233441.20	4965729.30	44.795223	11.629930

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
77	233470.60	4965947.18	44.797192	11.630186
78	233472.23	4966017.43	44.797824	11.630170
79	233466.49	4966071.75	44.798310	11.630069
80	233439.11	4966286.12	44.800226	11.629611
81	233488.57	4966495.53	44.802127	11.630126
82	233519.26	4966544.38	44.802577	11.630488
83	233555.62	4966569.74	44.802818	11.630934
84	233690.80	4966631.72	44.803426	11.632607
85	233792.37	4966707.32	44.804143	11.633850
86	233911.55	4966791.96	44.804948	11.635310
87	233940.84	4966824.15	44.805248	11.635663
88	233954.09	4966857.90	44.805556	11.635813
89	233968.41	4966891.99	44.805868	11.635976
90	233974.66	4966929.91	44.806211	11.636035
91	233936.93	4967203.49	44.808656	11.635415
92	233913.24	4967329.47	44.809779	11.635050
93	233903.48	4967401.49	44.810423	11.634889
94	233898.14	4967416.99	44.810560	11.634814
95	233873.03	4967456.75	44.810908	11.634476
96	233821.38	4967523.78	44.811491	11.633789
97	233741.52	4967637.68	44.812485	11.632721
98	233666.56	4967795.45	44.813875	11.631692
99	233616.30	4967901.72	44.814811	11.631002

Tab. A1.3 – Coordinate dei vertici da 50 a 99.

A1.2.3 – Vertici da 100 a 149

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
100	233588.20	4967956.40	44.815292	11.630619
101	233524.89	4968064.97	44.816244	11.629762
102	233499.21	4968156.05	44.817053	11.629390
103	233457.69	4968222.29	44.817633	11.628831
104	233405.24	4968361.05	44.818860	11.628096
105	233400.97	4968386.81	44.819090	11.628029
106	233404.93	4968411.83	44.819316	11.628066
107	233451.20	4968572.39	44.820777	11.628566
108	233509.14	4968689.16	44.821848	11.629236
109	233507.56	4968700.63	44.821950	11.629210
110	233489.60	4968725.27	44.822165	11.628971
111	233486.48	4968748.03	44.822368	11.628919

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
112	233481.18	4968763.95	44.822509	11.628844
113	233458.69	4968792.15	44.822754	11.628545
114	233454.76	4968825.59	44.823053	11.628478
115	233482.00	4968882.21	44.823572	11.628792
116	233512.46	4968891.38	44.823666	11.629172
117	233574.13	4968910.68	44.823862	11.629941
118	233626.79	4968935.21	44.824103	11.630593
119	233741.21	4968979.98	44.824548	11.632014
120	233779.32	4968994.59	44.824693	11.632488
121	233900.44	4968997.21	44.824762	11.634016
122	233936.79	4969002.53	44.824823	11.634472
123	233968.04	4969001.21	44.824823	11.634867
124	234073.51	4968997.43	44.824828	11.636201
125	234225.56	4968998.16	44.824891	11.638121
126	234281.00	4969005.28	44.824976	11.638817
127	234337.44	4968998.91	44.824940	11.639533
128	234415.54	4968987.90	44.824870	11.640525
129	234456.64	4969001.80	44.825010	11.641037
130	234464.84	4969016.22	44.825143	11.641133
131	234522.46	4969254.36	44.827304	11.641736
132	234498.96	4969313.59	44.827828	11.641409
133	234494.30	4969334.87	44.828017	11.641339
134	234498.72	4969343.61	44.828097	11.641390
135	234510.44	4969345.62	44.828120	11.641537
136	234573.75	4969316.29	44.827880	11.642352
137	234641.49	4969289.75	44.827666	11.643221
138	234766.97	4969263.66	44.827479	11.644819
139	234935.32	4969250.25	44.827421	11.646952
140	235274.94	4969220.78	44.827282	11.651256
141	235430.36	4969197.85	44.827133	11.653231
142	235557.70	4969181.80	44.827036	11.654847
143	235866.58	4969149.21	44.826858	11.658765
144	235873.71	4969149.81	44.826866	11.658855
145	235875.69	4969153.17	44.826897	11.658878
146	235864.56	4969259.18	44.827845	11.658682
147	235837.93	4969364.50	44.828782	11.658291
148	235823.60	4969439.07	44.829447	11.658071
149	235824.27	4969452.11	44.829564	11.658073

Tab. A1.4 – Coordinate dei vertici da 100 a 149.

A1.2.4 – Vertici da 150 a 194

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
150	235842.30	4969476.03	44.829786	11.658288
151	235886.16	4969529.87	44.830286	11.658814
152	235920.23	4969581.77	44.830765	11.659218
153	235960.65	4969653.10	44.831421	11.659691
154	235965.82	4969656.17	44.831450	11.659755
155	235979.41	4969657.27	44.831465	11.659926
156	236000.95	4969660.00	44.831498	11.660196
157	236021.83	4969665.59	44.831556	11.660457
158	236062.05	4969675.87	44.831663	11.660960
159	236109.18	4969697.51	44.831875	11.661544
160	236162.99	4969728.75	44.832176	11.662207
161	236185.09	4969740.89	44.832293	11.662480
162	236210.61	4969762.19	44.832494	11.662791
163	236265.12	4969819.09	44.833025	11.663450
164	236314.94	4969870.08	44.833502	11.664053
165	236340.44	4969882.18	44.833620	11.664369
166	236370.01	4969892.52	44.833724	11.664737
167	236402.35	4969891.22	44.833724	11.665146
168	236507.41	4969856.74	44.833453	11.666491
169	236573.36	4969834.06	44.833273	11.667335
170	236611.66	4969821.38	44.833174	11.667826
171	236706.16	4969784.82	44.832880	11.669038
172	236728.61	4969779.95	44.832844	11.669324
173	236817.48	4969773.32	44.832818	11.670450
174	236868.09	4969771.71	44.832822	11.671090
175	236929.04	4969772.32	44.832850	11.671859
176	236975.91	4969770.14	44.832847	11.672453
177	237007.09	4969766.77	44.832829	11.672848
178	237042.81	4969761.97	44.832799	11.673302
179	237062.65	4969756.72	44.832759	11.673555
180	237064.28	4969756.00	44.832753	11.673576
181	237087.02	4969750.05	44.832708	11.673866
182	237151.01	4969738.16	44.832625	11.674681
183	237223.39	4969728.51	44.832564	11.675600
184	237309.69	4969724.86	44.832563	11.676692
185	237402.69	4969726.31	44.832611	11.677865
186	237463.43	4969732.62	44.832690	11.678629
187	237506.99	4969735.94	44.832735	11.679178
188	237539.81	4969725.98	44.832658	11.679597

N. vertice	X (UTM 33N) [m]	Y (UTM 33N) [m]	Lat WGS84 [°]	Lon WGS84 [°]
189	237588.62	4969713.62	44.832565	11.680220
190	237632.01	4969729.56	44.832724	11.680760
191	237666.67	4969744.41	44.832870	11.681190
192	237732.00	4969773.14	44.833152	11.682000
193	237740.31	4969779.14	44.833209	11.682102
194	237723.31	4969868.11	44.834003	11.681842

Tab. A1.5 – Coordinate dei vertici da 150 a 194.

A1.3 – Note metodologiche e verifica della distanza dai siti Natura 2000

Le coordinate del tracciato sono state utilizzate per la verifica delle relazioni spaziali fra il cavidotto e i siti Natura 2000 della provincia di Ferrara (cap. 6.1 del corpo principale del documento). La verifica è stata condotta in ambiente GIS aperto, con sovrapposizione del tracciato sui perimetri ufficiali dei siti pubblicati nel Geoportale della Regione Emilia-Romagna e sulla Banca dati Natura 2000 della Commissione Europea (Standard Data Form, versione vigente).

L'esito della verifica è il seguente: il tracciato del cavidotto NON attraversa né lambisce in alcun punto il perimetro di siti Natura 2000, di aree protette nazionali o regionali, di IBA o di zone umide Ramsar. La distanza minima dal perimetro del sito ZSC-ZPS IT4060017 « Po di Primaro e Bacini di Traghetto » è di $\geq 4,5$ km in ogni punto del tracciato, con il tratto più prossimo costituito dal vertice di origine (V0) presso il sito Cuniola e dai vertici dell'asse meridionale (vertici 1-30 circa). Il tracciato si allontana progressivamente dal sito IT4060017 procedendo verso Nord.

Gli attraversamenti idraulici principali del tracciato (Po di Volano e canali consortili maggiori) sono eseguiti in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) o microtunneling, in coerenza con quanto descritto al cap. 12.5 del corpo principale del documento. L'attraversamento del Po di Volano è in particolare l'elemento di maggior rilievo idraulico: il Po di Volano NON è classificato come sito Natura 2000 e l'esecuzione in TOC garantisce la totale assenza di interferenza con la sezione idraulica e con la vegetazione ripariale.

Avvertenza tecnica

Le coordinate riportate nel presente Allegato sono di provenienza progettuale (file vettoriale fornito dal proponente) e sono state oggetto di sola riproiezione fra sistemi di riferimento, senza alcuna modifica dei valori originari. Eventuali aggiornamenti del progetto definitivo o esecutivo che comportino modifiche del tracciato del cavidotto richiedono la verifica della coerenza con la presente VINCA e, in caso di scostamenti significativi, la riformulazione dell'analisi di cap. 6 e degli impatti correlati di cap. 7-11.