

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità

**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA \ Tratta MILANO – VERONA  
Lotto funzionale Brescia-Verona  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Report Monitoraggio Ambientale  
Paesaggio Metodica "UdS-ECS" - Anno 2018 – Fase AO – Veneto LC1**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. T. Taranta)	Valido per costruzione
Data: _____	Data: _____

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I N O R 1 1 E E 2 P E M B 1 0 B A 0 0 2 A

PROGETTAZIONE							IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione		15.04.19	Lazzari	15.04.19		15.04.19	

CIG. 751447334A

File: INOR11EE2PEMB10BA002A



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DEFINIZIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ECS - 006 .....</b>	<b>7</b>
	DESCRIZIONE AMBIENTALE E VEGETAZIONALE.....	7
	TRANSETTO AV-PE-FA-05 .....	8
	<i>Monitoraggio Avifauna diurna</i> .....	8
	<i>Monitoraggio stringiformi</i> .....	13
	<i>Monitoraggio Anfibi</i> .....	13
	<i>Monitoraggio Rettili</i> .....	14
	TRANSETTO AV-PE-FA-34 .....	15
	<i>Monitoraggio Avifauna diurna</i> .....	15
	<i>Monitoraggio Anfibi</i> .....	16
	<i>Monitoraggio Rettili</i> .....	17
	ACQUE RIO MANO DI FERRO .....	18
	<b>CONCLUSIONI SULL'ECOSISTEMA ECS-006 FASE A.O.</b> .....	<b>23</b>
	<i>Flora</i> .....	23
	<i>Fauna</i> .....	24
	<i>Transetto AV-PE-FA-05</i> .....	24
	<i>Transetto AV-PE-FA-34</i> .....	24
	<i>Acque Rio Mano di Ferro</i> .....	25
<b>5</b>	<b>ECS - 004 .....</b>	<b>26</b>
	DESCRIZIONE AMBIENTALE E VEGETAZIONALE.....	26
	AV-PE-FA-12 .....	31
	<i>Monitoraggio Avifauna diurna</i> .....	31
	<i>Monitoraggio Anfibi</i> .....	42
	<i>Monitoraggio Rettili</i> .....	43
	ACQUE FOSSO GIORDANO .....	45
	ACQUE RIO PAOLMANO.....	52
	<b>CONCLUSIONI SULL'ECOSISTEMA ECS-006 FASE A.O.</b> .....	<b>56</b>
	<i>Flora</i> .....	56

<i>Fauna</i> .....	56
<i>Transetto AV-PE-FA-05</i> .....	57
<i>Acque Fosso Giordano</i> .....	58
<i>Acque Rio Paolmano</i> .....	58
<b>6 ECS - 007</b> .....	<b>59</b>
<i>Descrizione ambientale e vegetazionale</i> .....	59
<b>STAZIONE DI MONITORAGGIO AV-SO-VEG-14 (RF, RS)</b> .....	<b>60</b>
<i>Rilievo fitosociologico RF</i> .....	60
<i>Rilievo speditivo della flora alloctona RS</i> .....	60
<b>AV-SO-FA-14</b> .....	<b>61</b>
<i>Monitoraggio Avifauna diurna</i> .....	61
<i>Monitoraggio Stringiformi</i> .....	64
<i>Monitoraggio Anfibi</i> .....	64
<i>Monitoraggio Rettili</i> .....	65
ACQUE RIO TIONELLO .....	66
FIUME TIONE DEI MONTI .....	74
<b>CONCLUSIONI SULL'ECOSISTEMA ECS 006 FASE A.O.</b> .....	<b>81</b>
<i>Flora</i> .....	81
<i>Fauna</i> .....	81
ACQUE RIO TIONELLO .....	81
FIUME TIONE DEI MONTI .....	82
<b>7 ECS - 005</b> .....	<b>83</b>
DESCRIZIONE AMBIENTALE E VEGETAZIONALE.....	83
<b>8 SINERGIA TRA ECOSISTEMI E PAESAGGIO CONSUMO DEL SUOLO</b> <b>85</b>	
PREMESSA.....	85
USO DEL SUOLO.....	85
CONNETTIVITÀ DEGLI ECOSISTEMI.....	93

# 1 PREMESSA

La presente relazione si riferisce al monitoraggio, in fase di ante-operam, degli ecosistemi presenti lungo il tracciato della linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Brescia-Verona.

Più precisamente gli ecosistemi denominati ECS 004 – ECS 005 – ECS 006 – ECS 007 (Figura 1).



Figura 1- Ecosistemi lungo il tracciato della linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Brescia-Verona.

## 2 DEFINIZIONI

L'ecosistema costituisce l'unità funzionale fondamentale, ovvero esso è l'insieme di tutti gli organismi viventi e delle sostanze non viventi che si trovano contemporaneamente in una data area.

In ogni ecosistema troviamo sia una o più comunità di organismi viventi che elementi non viventi ovvero fattori ABIOTICI quali la terra (intesa come suolo e sottosuolo) l'aria, l'acqua, il sole, il vento, la neve ecc. ed i fattori BIOTICI quali gli animali e le piante che interagiscono tra loro.

L'ecosistema è, pertanto, un sistema complesso.

Un ecosistema è un sistema aperto, con strutture e funzioni caratteristiche e specifiche, determinate da:

- flusso di energia;
- circolazione di materia ed energia (chimica, calorica e meccanica) tra componente biotica ed abiotica.

Gli ecosistemi presentano quattro caratteristiche comuni:

- sono sistemi aperti;
- sono sempre formati da una componente abiotica e da una componente biotica;
- sono strutture interconnesse con altri ecosistemi, assieme ai quali formano dei macro-ecosistemi detti "paesaggi";
- tendono a raggiungere e a mantenere nel tempo un equilibrio dinamico e quindi, una particolare stabilità evolvente.

### 3 METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della Componente Ecosistemi riguarderà le fasi antecedente (fase ante operam), contestuale (corso d'opera) e successiva (post operam) alla costruzione della linea ferroviaria, complessivamente attraverso l'esecuzione delle seguenti attività:

- Analisi bibliografica circa le caratteristiche note degli ambiti ecosistemici presenti e della rete ecologica da questi costituita nel territorio coinvolto dalla realizzazione dell'Opera in esame in fase di ante operam;
- Rilievi in campo in fase di ante operam per approfondire il quadro conoscitivo relativo agli ambiti ecosistemici presenti ed alla rete ecologica;
- Rilievi in campo in corso d'opera per la valutazione, attraverso opportuni indicatori, dello stato di qualità dell'area vasta potenzialmente coinvolta in termini temporali e spaziali nello stesso ambito monitorato in ante operam;
- Rilievi in campo in fase di post operam anche per valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti.

Obiettivo del monitoraggio degli ecosistemi è l'individuazione e la definizione degli aspetti strutturali e di relazione tra la componente biotica e quella abiotica, della criticità di sopravvivenza delle diverse specie, dei rapporti tra biocenosi e biotopi.

Il piano di monitoraggio interesserà, nel contesto del territorio attraversato dalla linea ferroviaria in progetto, i seguenti ambiti d'indagine: ECS 004 – ECS 005 – ECS 006 – ECS 007.

## 4 ECS - 006

**ECS 006** - Area Fiume Mincio (AV-PE-FA/VEG-05) e Area Mano di Ferro (AV-PE-FA-34, AV-PE-VEG-16): (Peschiera del Garda, VR/Ponti sul Mincio, MN) rappresentativa di ecosistemi umidi-acquatici, ecosistemi ripariali ed agroecosistemi; interferita dalla linea (G.A. Frassinò Ovest e Mano di Ferro, trincea, Viadotto Mincio) e da aree tecniche adiacenti.

Ante operam:

- o Raccolta dati bibliografici compresi quelli provenienti dalle altre componenti;
- o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio della vegetazione esistente;
- o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio della fauna esistente;
- o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio delle acque superficiali in corrispondenza del Rio Mano di Ferro e Fiume Mincio;
- o Indagine speditiva degli agroecosistemi (vigneti, seminativo).



Figura 2- Ecosistema ECS-006.

### Descrizione ambientale e vegetazionale

L'ecosistema denominato ECS-006, si trova in località Zanina, come visibile dalla mappa (Figura 2). Esso è delimitato in alto dall'autostrada A4 ed a destra dal fiume Mincio. A sinistra ed in basso non presenta dei confini netti in quanto risulta completamente circondato da attività produttive.

Nel tratto di confine con il Mincio presenta un bosco ripariale a *Salix alba* (salice bianco), tale bosco, benché non entri in contatto diretto con il fiume Mincio a causa sia della modifica delle sponde che della costruzione di una pista ciclabile, mantiene, comunque, tutte le caratteristiche dei boschi ripariali fluviali.

Dal punto di vista fitosociologico il bosco di salice bianco viene inquadrato nel *Salicetum albae* Issler 1926 tipica associazione delle rive sottoposte a periodica sommersione su substrati prevalentemente sabbiosi.

Dal punto di vista vegetazionale nella Carta Regionale dei Tipi Forestali l'area di monitoraggio presenta una copertura forestale individuata come "Saliceti e altre formazioni riparie" che descrive formazioni arboree ed arbustive a prevalenza di *Salix alba*, presenti soprattutto lungo le sponde di fiumi, nei tratti in cui l'acqua è costantemente presente e ha una velocità ridotta (Del Favero, 2006).

L'ecosistema oltre ad essere confinante con il fiume Mincio, presenta al suo interno un rio denominato il rio Mano di ferro.

Tutta l'area circostante al rio Mano di ferro risulta adibita a coltivazioni di vigneti e seminativi.

Per quanto riguarda i rilievi effettuati nel bosco ripariale a *Salix alba*, dai dati ottenuti attraverso i monitoraggi vegetali eseguiti ad ottobre 2017 ed a maggio 2018 si rileva che la specie dominante, per quanto riguarda lo strato arboreo all'interno del bosco, sia il salice bianco (*Salix alba*) la quale specie insieme al pioppo nero (*Populus nigra*), costituiscono la quasi totalità dello stesso.

Lo strato arbustivo risulta costituito dalla sanguietta (*Cornus sanguinea*) in associazione con il rovo comune (*Rubus ulmifolius*) associato con il rovo bluastro (*Rubus caesius*) ed il sambuco comune (*Sambucus nigra*). Infine, nello strato basale le specie dominanti sono la carige maggiore (*Carex pendula*) e l'edera comune (*Hedera elix*).

Nella campagna di monitoraggio primaverile del 2018 si è riscontrato un aumento dello strato arbustivo da parte della sanguietta (*Cornus sanguinea*).

Per quanto riguarda i rilievi speditivi per il controllo della flora alloctona, questi sono stati effettuati su due transetti rispettivamente uno lungo la sponda destra del fiume Mincio, in parallelo alla formazione boscata e l'altro lungo la sponda di un fosso che separa a ovest il bosco con un vigneto.

Da evidenziare che in tale tratto, verrà realizzata un'area tecnica e di stoccaggio funzionale al progetto di costruzione dell'opera.

In tali transetti le specie alloctone rilevate sono state:

**Transetto RS01:** situato lungo l'argine destro del fiume Mincio, ricoperto in gran parte da una boscaglia di *Amorpha fruticosa*, a tratti molto densa, con elementi arborei di *Salix alba*, *Platanus hispanica* e *Prunus cerasifera*.

**Marzo 2018:** comparsa di *Veronica persica*, specie a ciclo biologico a cadenza primaverile. Riduzione drastica della copertura dello strato arbustivo perché *Amorpha fruticosa*, l'arbusto dominante, non ha ancora emesso le foglie.

**Maggio 2018:** evidente aumento, rispetto al dato di marzo, della copertura degli strati legnosi per effetto della foliazione primaverile.

**Giugno 2018:** nessuna variazione rispetto al dato rilevato in maggio 2018.

**Transetto RS02:** il transetto è stato inserito lungo la fascia ripariale di un piccolo fosso che separa il bosco di salice bianco (*Salix alba*) e olmo (*Ulmus minor*) dal vigneto. Il campionamento è stato eseguito solo sulla sponda del fosso a contatto con il bosco.

**Marzo 2018:** non sono presenti le specie erbacee rilevate nell'autunno 2017 perché a ciclo più tardivo.

**Maggio 2018:** comparsa di *Sorghum halepense* già presente nel rilievo autunnale del 2017.

**Giugno 2018:** nessuna variazione rispetto al rilievo effettuato in maggio 2018.

## **Transetto AV-PE-FA-05**

### **Monitoraggio Avifauna diurna**

All'interno dell'ecosistema ECS 006 troviamo due transetti utilizzati per il monitoraggio della fauna diurna denominati **AV-PE-FA-05** e **AV-PE-FA-34**.



Figura 3- Transetto di monitoraggio dell'avifauna AV-PE-FA-05.

Sono state effettuate in questo sito 8 campagne di rilievo, 4 in periodo di svernamento e 4 in periodo primaverile-estivo (di nidificazione).

Le 8 campagne previste hanno seguito il seguente calendario, con inizio in dicembre 2017 e termine nel mese di giugno 2018:

Tabella 1- Calendario delle campagne previste nell'area di indagine AV-PE-FA-05

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	TEMP °C	LUNGH. TRANS.(M)	COORDINATA X (CENTROIDE)	COORDINATA Y (CENTROIDE)	RILEVATORI
1	19/12/2017	12:30	sereno	6	436	1633021,433	5031776,232	Dott. For. A.Favaretto
2	10/01/2018	10:30	sereno	11	436			Dott. For. A.Favaretto
3	24/01/2018	10:00	sereno	8	436			Dott. For. A.Favaretto
4	09/02/2018	10:45	coperto	10	436			Dott. For. A.Favaretto
5	28/03/2018	11:09	sereno	15	436			Dott. For. A.Favaretto
6	15/05/2018	05:40	coperto	18	436			Dott. For. A.Favaretto

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	TEMP °C	LUNGH. TRANS.(M)	COORDINATA X (CENTROIDE)	COORDINATA Y (CENTROIDE)	RILEVATORI
7	28/05/2018	08:35	molto nuvoloso	20	436			Dott. For. A.Favaretto
8	12/06/2018	05:52	nuvoloso	24	436			Dott. For. A.Favaretto

Durante tali campagne sono state osservate **44** specie e **737** esemplari appartenenti a **12 ordini** e **26 famiglie**. I passeriformi sono risultati l'ordine più rappresentato con **15** famiglie e **27** specie (pari al **61,4 %** di tutte le specie). **Non è stata osservata nessuna specie elencata nell'allegato 1 della Direttiva Uccelli.**

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio delle specie contattate nel corso delle singole campagne di studio, il totale complessivo e le categorie di tutela a livello comunitario (direttiva Uccelli 2009/147/CE).

Tabella 2- Area di indagine AV-PE-FA-05. Elenco delle specie rilevate durante le 8 campagne AO 2018

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO								TOT. AO 2017/2018
			19/12/2017	10/01/2018	24/01/2018	09/02/2018	28/03/2018	15/05/2018	28/05/2018	12/06/2018	
Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>								1	1	2
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>							2			2
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>					4	7	17	24	1	53
Rondone comune	<i>Apus apus</i>							2	9	1	12
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			5	8	11					24
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>							2			2
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>							2		1	3
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		5	8	63	63	31	1	4		175
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>							13			13
Poiana	<i>Buteo buteo</i>				1	1	1				3
Folaga	<i>Fulica atra</i>		1	3	3	5	5	5	14	6	42
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>			1	1	2	1		1		6
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			4	11	17			12	3	47
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		3			1	1	3	3	2	13
Gazza	<i>Pica pica</i>		3	1			1				5

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/ CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO								TOT. AO 2017/2018
			19/12/ 2017	10/01/ 2018	24/01/ 2018	09/02/ 2018	28/03/ 2018	15/05/ 2018	28/05/ 2018	12/06/ 2018	
Taccola	<i>Corvus monedula</i>						1				1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>						2				2
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		2	1		1	17	3	2	2	28
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>							8	3	7	18
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>						1			1	2
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>								3	2	5
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>							1		2	3
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		1	1	1	1	4	4	3	21	36
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>			8	1	10	4	3	5	1	32
Passera europea	<i>Passer domesticus</i>									2	2
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>								2		2
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>		1	1							2
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		1								1
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>				12	5	1				18
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>									1	1
Cannareccion e	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>								1	1	2
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>				2	4	8	6	4	5	29
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>			2	2						4
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>				1	4	1				6
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		1	1			1	2	2	2	9
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>			4							4

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO								TOT. AO 2017/2018
			19/12/2017	10/01/2018	24/01/2018	09/02/2018	28/03/2018	15/05/2018	28/05/2018	12/06/2018	
Merlo	<i>Turdus merula</i>		6	5	6	8	3	3	4	3	38
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>		3	1		3					7
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		2								2
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>			1			1	1	2	1	6
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		1		1	1	1	1			5
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>			2	1	4	6	10	19	8	50
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				6	2	2	1		1	12
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>			2		2	1			3	8

I parametri ornitologici calcolati per le varie campagne sono riassunte in

T: l'abbondanza media è stata pari a 92,1 individui per campagna e sono variati da 30 a 149, la ricchezza specifica media è stata pari a **19 specie**, per un totale di 44 e una variazione compresa tra 13 e 24. L'indice di diversità è variato tra 1,78 e 2,71, con una media di 2,57, mentre l'equiripartizione è variata tra 0,64 e 0,92.

I parametri sono stati anche mediati tra le campagne di nidificazione, in cui si nota che la diversità assume sempre un valore superiore a 2 con media 2,57 e anche il numero di specie è superiore alla media complessiva.

**Tabella 3- Parametri ornitologici calcolati per le 8 campagne AO 2018**

	19/12/17	10/01/18	24/01/18	09/02/18	28/03/18	15/05/18	28/05/18	12/06/18	TOTALE	MEDIA TOTALE	MEDIA NID (APRILE-LUGLIO)
Abbondanza	30	51	120	149	101	102	106	78	737	92,1	96,75
Ricchezza S	13	18	16	20	23	22	19	24	44	19,375	22
Diversità H	2,35	2,60	1,78	2,18	2,43	2,71	2,47	2,67	-	2,40	2,57
Equiripartizione J	0,92	0,90	0,64	0,73	0,77	0,88	0,84	0,84	-	0,81	0,83

L'analisi degli indici mostra che la campagna più ricca in termini di specie e di diversità è stata la seconda di maggio; la campagna più povera è stata la seconda di gennaio, con 16 specie e diversità di 1,78.

Per quanto concerne le specie presenti nell'area in periodo di nidificazione, è stata accertata la nidificazione per 5 specie: germano reale, folaga, codibugnolo, rondine, cinciallegra, cinciarella, svasso maggiore, colombaccio, cigno reale. La nidificazione è da ritenersi probabile per le seguenti specie: colombaccio, fringuello, pigliamosche, rigogolo, cinciallegra, cannareccione, capinera, usignolo di fiume. Per le altre specie la nidificazione è da ritenersi possibile, in quanto gli indizi di nidificazione non sono consistenti.

### **Monitoraggio stringiformi**

Il calendario dei rilievi nell'area è illustrato nella seguente Tabella .

**Tabella 4 - Area di indagine AV-PE-FA-05. Dettagli dei rilievi delle 4 campagne AO 2018**

CAMPAGNA	DATA	ORA	METEO	TEMPERATURA
1	27/03/2018	22:40:00	nuvoloso, vento moderato	12
2	15/05/2018	23:50:00	sereno	12
3	21/06/2018	00:00:00	nuvoloso	21
4	05/09/2018	11:44:00	sereno	24

La prima campagna è stata svolta il 27 marzo e l'ultima il 5 settembre 2018. Nell'area in esame non è stata contattata nessuna specie di strigiformi, probabilmente anche a causa dell'elevato rumore di fondo riscontrato a causa della vicinanza con lo svincolo autostradale: il rumore infatti rende difficoltoso per l'operatore l'ascolto delle specie che vocalizzano, ma al contempo è causa di allontanamento delle specie che utilizzano molto i canali acustici per le fasi fondamentali della loro biologia (definizione dei territori, interazioni con le femmine, interazioni con gli altri maschi territoriali).

### **Monitoraggio Anfibi**

Il sito di indagine, caratterizzato da una formazione boschiva dalle connotazioni igrofilo – planiziali ubicato lungo il corso del fiume Mincio, presenta una buona disponibilità di siti riproduttivi per gli Anfibi caratterizzati da fossati, rogge e siti umidi temporanei in ambiente agricolo.

Le indagini hanno accertato la presenza di popolazioni riproduttive di Rana di Lataste (6 ovature) e Rana dalmatina (6 ovature) che hanno utilizzato come sito riproduttivo il fossato perimetrale del bosco. Il Rospo smeraldino ha invece utilizzato formazioni d'acqua temporanee negli ambienti agricoli. La Rana verde viene osservata con pochi individui nell'ambito dei fossati.

**Tabella 5- Area di indagine AV-PE-FA-05. Dati di campo rilevati per ciascuna campagna di monitoraggio di fase AO 2018, lunghezza transetto e coordinate del centroide del transetto in GBO**

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	LUNGH. TRANS.(m)	X_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	Y_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	RILEVATORI
1	20/03/2018	11:30	Nuvoloso	680	632870.49	5031667.11	L. Bedin
2	18/04/2018	12:00	Sereno				L. Bedin
3	11/06/2018	12:00	Sereno				L. Bedin

Segue il dettaglio delle osservazioni delle specie di Anfibi rilevate nelle tre campagne effettuate.

**Tabella 6 - Area di indagine AV-PE-FA-05. Elenco delle specie rilevate nelle tre campagne annuali. Per ogni specie, sono indicati il numero di individui adulti rilevati e l'eventuale presenza di larve ("+": presenti; "++": abbondanti) e ovature.**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018			II CAMPAGNA APRILE 2018			III CAMPAGNA GIUGNO 2018		
			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
Rana di Lataste	<i>Rana latastei</i>	II-IV			6						
Rana agile	<i>Rana dalmatina</i>	IV			6						
Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	IV						3			
Rana verde	<i>Pelophylax synkl. esculentus</i>					2					
<b>Ricchezza specifica (n.specie contattate)=</b>			<b>4</b>								

### **Monitoraggio Rettili**

Il sito di indagine, caratterizzato da una formazione boschiva dalle connotazioni igrofilo – planiziali ubicato lungo il corso del fiume Mincio, presenta nelle zone marginali fossati, rogge e siti umidi temporanei in ambiente agricolo.

La Lucertola muraiola viene osservata nelle zone esposte al sole sia presso zone arboreo – arbustive sia nei pressi di manufatti antropici. La Natrice dal collare è stata osservata in attività termoregolativa lungo le sponde del fossato ed in attività trofica nelle pozze effimere in ambiente agricolo. Il sito risulta idoneo anche per altre specie come il Biacco e la Natrice tassellata.

**Tabella 7 - Area di indagine AV-PE-FA-05. Dati di campo rilevati per ciascuna campagna di monitoraggio di fase AO2018, lunghezza transetto e coordinate del centroide del transetto in GBO**

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	LUNGH. TRANS.(m)	X_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	Y_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	RILEVATORI
1	20/03/2018	11:30	Nuvoloso	680	632870.49	5031667.11	L. Bedin
2	18/04/2018	12:00	Sereno				L. Bedin
3	11/06/2018	12:00	Sereno				L. Bedin

Segue il dettaglio delle osservazioni delle specie di Rettili rilevate nelle tre campagne effettuate.

**Tabella 8 - Area di indagine AV-PE-FA-05. Elenco completo delle specie rilevate nelle tre campagne annuali. E' indicato il numero di individui rilevati per ogni specie (N), l'indice di abbondanza (IA)**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018		II CAMPAGNA APRILE 2018		III CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA	N	IA	N	IA
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	IV			17	0,02	6	0,008
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>				2	0,002		

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018		II CAMPAGNA APRILE 2018		II CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA	N	IA	N	IA
Ricchezza specifica (n.specie contattate)=			2					

## Transetto AV-PE-FA-34

### Monitoraggio Avifauna diurna

L'area è caratterizzata da un corso d'acqua immerso in un contesto agrario a prevalenza di seminativi.

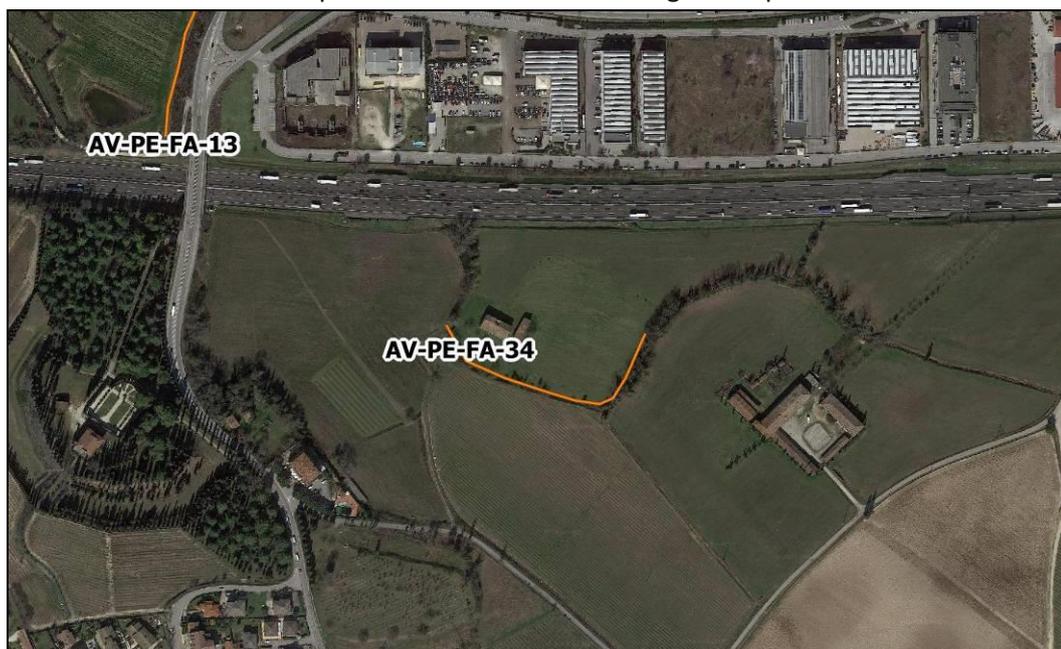


Figura 4- Localizzazione del transetto di monitoraggio dell'avifauna AV-PE-FA-34

Il monitoraggio in questo sito è stato previsto *in itinere*, pertanto nel 2018 è stata svolta una singola campagna di rilievo, a giugno.

Tabella 9 - Area di indagine AV-PE-FA-34. Dati di campo rilevati per ciascuna campagna di monitoraggio

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	TEMP °C	LUNGH. TRANS.(M)	COORDINATA X (CENTROIDE)	COORDINATA Y (CENTROIDE)	RILEVATORI
1	11/06/2018	09:10:00	sereno	28	236	1632127,522	5031873,877	Dott. For. A.Favaretto

I rilievi nell'area AV-PE-FA-34 hanno permesso di osservare **16** specie e **46** esemplari, che sono riportati in dettaglio nella seguente tabella.

Tabella 10-Area di indagine AV-PE-FA-34. Elenco delle specie rilevate durante la campagna di giugno 2018

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/CE ALL. 1	CAMPAGNA DI RILIEVO	TOT. AO 2017/2018
			11/06/18	

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/CE ALL. 1	CAMPAGNA DI RILIEVO	TOT. AO 2017/2018
			11/06/18	
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		1	1
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		2	2
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	I	1	1
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		1	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		1	1
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>		1	1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		7	7
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>		2	2
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		1	1
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		2	2
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		6	6
Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		3	3
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		2	2
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		9	9
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>		1	1
Merlo	<i>Turdus merula</i>		6	6

Tra le specie dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli si segnala una sola specie, l'airone rosso, osservato in attività trofica. I parametri ornitologici saranno trattati in seguito alla conclusione delle altre 7 campagne di *Ante operam*.

### **Monitoraggio Anfibi**

Il sito di indagine risulta caratterizzato dalla presenza di un fossato dalle connotazioni tipiche della roggia, dotato di una ricca vegetazione di tipo idrofittico. Tale sito è inserito in un contesto agricolo diversificato dalla presenza di siepi campestri. Le indagini condotte nel solo mese di giugno hanno permesso di attestare la presenza di una cospicua popolazione riproduttiva di Rana verde verificata attraverso il campionamento di centinaia di larve.

**Tabella 11 - Area di indagine AV-PE-FA-34. Dati di campo rilevati per ciascuna campagna di monitoraggio**

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	LUNGH. TRANS.(m)	X_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	Y_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	RILEVATORI
1	11/06/2018	12:00	Sereno	261	632071.00	5031862.00	L. Bedin

**Tabella 12- Area di indagine AV-PE-FA-34. Elenco delle specie rilevate durante la campagna di giugno 2018**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA GIUGNO 2018
-------------	------------------	---------------------	------------------------

			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
Rana verde	<i>Pelophylax synkl. esculentus</i>			++	
Ricchezza specifica (n.specie contattate)=			1		

### **Monitoraggio Rettili**

Il sito di indagine risulta caratterizzato dalla presenza di un fossato dalle connotazioni tipiche della roggia, dotato di una ricca vegetazione di tipo idrofitico. Tale sito è inserito in un contesto agricolo diversificato dalla presenza di siepi campestri. Durante le indagini condotte nel mese di giugno non è stata rilevata la presenza di alcun rettile. Viste le caratteristiche del sito e vista la vicinanza alla stazione di indagine lungo il Mincio, potrebbero essere presenti Lucertola muraiola, Biacco e Natrice dal collare.

**Tabella 13 - Area di indagine AV-PE-FA-34. Dati di campo rilevati per la campagna di monitoraggio in fase di AO2018, lunghezza transetto e coordinate del centroide del transetto in GBO**

CAMPAGNA	DATA	ORA INIZIO	METEO	LUNGH. TRANS.(m)	X_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	Y_COORDINATA CENTROIDE (GBO)	RILEVATORI
1	11/06/2018	12:00	Sereno	261	632071.00	5031862.00	L. Bedin

Segue il dettaglio delle osservazioni delle specie di Anfibi rilevate nella campagna di rilievo effettuata a giugno 2018.

**Tabella 14 - Area di indagine AV-PE-FA-34. Elenco completo delle specie rilevate nella campagna di giugno 2018. E' indicato il numero di individui rilevati per ogni specie (N), l'indice di abbondanza (IA)**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA
Nessuna specie contattata				
Ricchezza specifica (n.specie contattate)=			0	

## Acque rio Mano di ferro

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.		
Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Mano di Ferro	
Codice stazione	AV-PE-SU-25	AV-PE-SU-26
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Peschiera del Garda	Peschiera del Garda
Località	Mano di Ferro	Mano di Ferro
Coordinate GBO	X: 1632043.7	X: 1632618.0
	Y: 5032016.3	Y: 5031860.1



### Monitoraggio parametri biologici

Il Rio Mano di Ferro si presenta nella stazione di monte come un fontanile, con sponde naturali e con substrato limoso, l'ambiente circostante è costituito da urbanizzazione rada e colture stagionali. Nella stazione di valle il Rio Mano di Ferro presenta un andamento naturaliforme, il substrato è a granulometria medio-fine e l'ambiente circostante è costituito da vigneti.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-PE-SU-25 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	10	10	8	5
Valore IBE	3-4	3-4	5	2-3
Classe di qualità	V-IV	V-IV	IV	V
Giudizio di qualità	Ambiente	Ambiente	Ambiente molto	Ambiente fortemente

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
	notevolmente alterato	notevolmente alterato	alterato	degradato

**Tabella 15- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-25 (Monte)**

La stazione di monte del Rio Mano di Ferro presenta valori IBE piuttosto bassi in tutte le campagne di monitoraggio, i valori migliori si sono registrati nella III campagna, in cui ha raggiunto una IV classe, i peggiori si sono raggiunti nella IV campagna, in cui si è determinata una V classe.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-PE-SU-26 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	8	9	6	8
Valore IBE	4	5	5-4	4
Classe di qualità	IV	IV	IV	IV
Giudizio di qualità	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato

**Tabella 16- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-26 (Valle)**

Il Rio Mano di Ferro presenta nella stazione di valle una IV classe di qualità IBE corrispondente ad un ambiente molto alterato in tutte le campagne di monitoraggio del 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-PE-SU-25 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	36	-	37
ICMi	-	0,91	-	0,62
Classe di qualità	-	Elevato	-	Sufficiente

**Tabella 17- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-25 (Monte), fase AO - 2018**

L'indice ICMi nella stazione di monte del Rio Mano di Ferro ha riportato un giudizio elevato nella campagna di aprile 2018 e sufficiente in quella di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-PE-SU-26 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	39	-	59
ICMi	-	0,62	-	0,65
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Sufficiente

**Tabella 18- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-26 (Valle), fase AO - 2018**

Nella stazione di valle del Rio Mano di Ferro l'indice ICMi risulta avere un giudizio sufficiente in entrambi i campionamenti eseguiti.

#### **Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici**

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

Risultati Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica
---

Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	7	6,5	17,6	17,5	24,4	23,8	14,8	14,7
pH	-	7,3	7,6	7,3	7,6	7,6	7,6	7,3	7,7
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	738	730	702	706	617	452	586	552
Potenziale Redox	mV	136	53	-4	17	152	100	27	33
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,01	8,88	3,5	3,87	4,22	3,8	1,09	1,72
Ossigeno disciolto (O2)	% di sat.	49,5	72,4	37,1	40,9	51,1	45,7	10,7	17,2
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	< 5	8	12	17	21	7	12	11
COD (O2)	mg/l	15	16	37	26	64	7	23	12
BOD5 (O2)	mg/l	< 5	< 5	12	10	25	< 5	< 5	< 5
TOC	mg/l	5,9	4,9	10,4	8	12,5	5,2	7,1	3,9
DOC	mg/l	5	4,2	7,3	5,8	10,4	4,3	5,7	3,2
Durezza	°F	40	38,1	33,5	36,1	29,6	33,9	29,3	31,4
Alluminio (Al)	mg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	< 20	40	< 20	45	56	43	39	43
Arsenico (As)	mg/l	1	1	2	4	4	4	4	2
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	114,4	118,7	88,1	103,8	73	77,5	80,1	85,7
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cromo totale (Cr)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	58	59	182	124	253	37	88	29
Ferro totale (Fe)	mg/l	477	523	1144	724	809	161	788	379
Magnesio (Mg)	mg/l	26,8	26,2	29,3	29,3	20,5	17,9	20,6	20,9
Manganese (Mn)	mg/l	74	187	255	349	100	215	140	43
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/l	4	4	3	2	2	< 2	3	< 2
Piombo (Pb)	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	mg/l	3	3,1	3,5	3	3,6	3	3,6	2,6
Rame (Cu)	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Silicio (Si)	mg/l	6,3	6,6	4,4	5,4	7,8	5,1	6,9	6,3
Sodio (Na)	mg/l	32,8	30,6	28	26,5	27,9	12,6	25,9	19,1
Zinco (Zn)	mg/l	11	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	0,054	0,097	0,258	0,247	0,191	0,062	0,134	0,077
Ortofosfato (PO4)	mg/l	< 0.2	< 0.2	0,2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	< 0.04	< 0.04	0,19	0,18	0,17	< 0.04	0,37	< 0.04
Azoto nitrico (N)	mg/l	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Azoto nitroso (N)	mg/l	< 6	< 6	29	51	< 6	< 6	13	< 6
Azoto totale (N)	mg/l	< 1.0	1,1	2	1,8	2,2	< 1.0	< 1.0	1
Cloruri (Cl)	mg/l	48	47	43	42	44	23	43	36
Solfati (SO4)	mg/l	19	25	12	10	16	13	12	23
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30

Risultati Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Idrocarburi totali (espressi come n- esano) - somma	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
TENSIOATTIVI									
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI									
Benzene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
orto-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	21	38	140	150	550	1900	700	550

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

Di seguito si riportano i risultati delle misure di portata del Rio Mano di Ferro, fase AO – 2018.

RISULTATI MISURA DI PORTATA						
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m <sup>3</sup> /s	AV-PE-SU-25	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
		AV-PE-SU-26	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Il Rio Mano di Ferro ha presentato portate molto basse in tutti i monitoraggi dell'anno 2018, con valori simili tra la stazione di monte e quella di valle, inferiori a 10 l/s.

#### Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Mano di Ferro – Luglio 2018

Il Rio Mano di Ferro presenta in prevalenza una situazione scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 63,6% del tratto di indagine.

Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle.

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei  $\Delta VIP$ .

Qualità Biologica Rio Mano di Ferro			
Parametri	AV-PE-SU-25 (Monte)		$\Delta VIP$
	Classe		
I campagna AO - 2018			
IBE	V-IV		< 1
ICMi	-		-
II campagna AO - 2018			
IBE	V-IV		< 1
ICMi	I	III	> 1
III campagna AO - 2018			
IBE	IV		0
ICMi	-		-
IV campagna AO - 2018			
IBE	V		< 1
ICMi	III		0

Tab. 19- Calcolo  $\Delta VIP$  tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Rio Mano di Ferro – fase AO - 2018

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Rio Mano di Ferro												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	$\square VIP$	Monte	Valle	$\square VIP$	Monte	Valle	$\square VIP$	Monte	Valle	$\square VIP$
pH	7,3	7,6	-0,3	7,3	7,6	-0,3	7,6	7,6	0,0	7,3	7,7	-0,4
Conducibilità	5,29	5,31	0,0	5,39	5,38	0,0	5,65	6,48	-0,8	5,74	5,84	-0,1
OD (% sat.)	3,96	6,48	-2,5	2,97	3,27	-0,3	4,11	3,66	0,5	0,86	1,38	-0,5
SST	10,00	9,70	0,3	9,30	8,80	0,5	8,40	9,80	-1,4	9,30	9,40	-0,1
COD	6,00	5,80	0,2	3,04	3,92	-0,9	0,88	9,20	-8,3	4,40	7,20	-2,8
TOC	9,64	10,00	-0,4	7,96	8,80	-0,8	7,75	9,92	-2,2	9,16	10,00	-0,8
Alluminio totale	8,67	6,80	1,9	8,67	6,40	2,3	5,76	6,56	-0,8	6,88	6,56	0,3
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	9,71	9,71	0,0	7,55	7,60	0,0	7,65	9,71	-2,1	6,65	9,71	-3,1
Cloruri	3,26	3,30	0,0	3,42	3,46	0,0	3,39	4,40	-1,0	3,42	3,65	-0,2

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Rio Mano di Ferro												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	□VIP	Monte	Valle	□VIP	Monte	Valle	□VIP	Monte	Valle	□VIP
Solfati	8,80	8,00	0,8	9,73	10,00	-0,3	9,20	9,60	-0,4	9,73	8,27	1,5
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	9,79	9,62	0,17	8,96	8,94	0,01	8,50	7,55	0,95	8,33	8,50	-0,17

**Tabella 20- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Rio Mano di Ferro – fase AO - 2018**

### Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il ΔVIP calcolato per l'indice IBE è < 1 nella I, nella II e nella IV campagna 2018, attestando una leggera differenza tra la stazione di monte e quella di valle oppure, nel caso dell'ultima campagna, un miglioramento di una classe tra i punti AV-PE-SU-25 e AV-PE-SU-26. Nella III campagna di monitoraggio il ΔVIP è pari a 0.

L'indice ICMi nella II campagna di monitoraggio ha registrato uno scadimento di due classi di qualità tra il monte e il valle (ΔVIP > 1), tale differenza non è imputabile alle attività cantieristiche non ancora iniziate e non si è ripetuta nel corso della IV campagna dove entrambe le stazioni si sono posizionate in III classe con ΔVIP pari a 0.

### Parametri chimico-fisici e microbiologici

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei ΔVIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro Alluminio totale sono stati rilevati due superamenti del ΔVIP nella prima e nella seconda campagna di monitoraggio (rispettivamente 1,9 e 2,3); tali superamenti non sono stati rilevati nelle campagne successive.

Per il parametro Solfati è stato rilevato un superamento nel IV monitoraggio con un valore di ΔVIP pari a 1,5: tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera. I valori di VIP calcolati sono tuttavia elevati.

Durante la quarta campagna di monitoraggio il campionamento dei parametri microbiologici è stato effettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

## Conclusioni sull'ecosistema ECS-006 fase A.O.

### Flora

Nell'ecosistema ECS 006 è presente nel tratto di confine con il Mincio un piccolo bosco a *Salix alba* e *Populus nigra* con sottobosco di *Cornus sanguinea* in associazione con *Rubus ulmifolius* associato a *Rubus caesius* e *Sambucus nigra*.

Nello strato basale troviamo la *Cerex pendula* e l'*Hedera elix*.

Attualmente questo piccolo bosco appare in buono stato, in esso si evidenzia la presenza di *Hedera elix* che contribuisce in modo determinante alla selezione naturale del bosco contribuendo a far cadere gli esemplari meno resistenti o malati ed accelerando così il processo di maturazione e di rinnovo del bosco. Infatti, le piante morte che

cadono al suolo, diventano alimento per innumerevoli insetti xilofagi e funghi che si nutrono del legno in decomposizione sino al completamento del ciclo biologico.

Va inoltre ricordato che benché non entri in contatto diretto con il fiume Mincio a causa sia della modifica delle sponde che della costruzione di una pista ciclabile, mantiene comunque tutte le caratteristiche dei boschi ripariali fluviali.

Dai rilevamenti fatti, si evince che nei margini del bosco nella parte orientale oltre alla presenza di *Amorpha fruticosa*, intercalata con elementi arborei di *Salix alba*, *Platanus hispanica* e *Prunus cerasifera* troviamo la specie alloctona ***Veronica persica***, mentre nella parte occidentale oltre al *Salix alba* e al *Ulmus minor* troviamo la specie alloctona ***Amorpha fruticosa***.

## Fauna

### ***Transetto AV-PE-FA-05***

#### **Avifauna diurna**

Durante tali campagne sono state osservate **44** specie e **737** esemplari appartenenti a **12 ordini** e **26 famiglie**. I passeriformi sono risultati l'ordine più rappresentato con **15 famiglie** e **27 specie** (pari al **61,4 %** di tutte le specie). **Non è stata osservata nessuna specie elencata nell'allegato 1 della Direttiva Uccelli.**

L'abbondanza media è stata pari a 92,1 individui per campagna e sono variati da 30 a 149, la ricchezza specifica media è stata pari a **19 specie**, per un totale di 44 e una variazione compresa tra 13 e 24. L'indice di diversità è variato tra 1,78 e 2,71, con una media di 2,57, mentre l'equiripartizione è variata tra 0,64 e 0,92.

Per quanto concerne le specie presenti nell'area in periodo di nidificazione, è stata accertata la nidificazione per 5 specie: **germano reale, folaga, codibugnolo, rondine, cinciallegra, cinciarella, svasso maggiore, colombaccio, cigno reale**. La nidificazione è da ritenersi probabile per le seguenti specie: colombaccio, fringuello, pigliamosche, rigogolo, cinciallegra, cannareccione, capinera, usignolo di fiume. Per le altre specie la nidificazione è da ritenersi possibile, in quanto gli indizi di nidificazione non sono consistenti.

#### **Stringiformi**

Nell'area in esame non è stata contattata nessuna specie di strigiformi, probabilmente anche a causa dell'elevato rumore di fondo riscontrato a causa della vicinanza con lo svincolo autostradale.

#### **Anfibi**

Le indagini hanno accertato la presenza di popolazioni riproduttive di **Rana di Lataste, Rana dalmatina, Rana verde e Rospo smeraldino**.

#### **Rettili**

Sono state monitorate sia la **Lucertola muraiola**, soprattutto nelle zone esposte al sole e la **Natrice dal collare**. Il sito risulta idoneo anche per altre specie come il Biacco e la Natrice tassellata.

### ***Transetto AV-PE-FA-34***

#### **Avifauna diurna**

I rilievi nell'area hanno permesso di osservare **16** specie e **46** esemplari, che sono riportati in dettaglio nella seguente tabella.

Tra le specie dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli si segnala una sola specie, **l'airone rosso**, osservato in attività trofica.

#### **Anfibi**

Le indagini condotte nel solo mese di giugno hanno permesso di attestare la presenza di una cospicua popolazione riproduttiva di **Rana verde** verificata attraverso il campionamento di centinaia di larve.

## **Rettili**

Durante le indagini condotte nel mese di giugno non è stata rilevata la presenza di alcun rettile.

## ***Acque Rio Mano di Ferro***

Benché per quanto riguarda le analisi chimico fisiche, in tutti i monitoraggi effettuati sul rio Mano di Ferro non ci siano mai stati i superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), il rio Mano di Ferro presenta valori IBE piuttosto bassi compresi tra IV e V in tutte le campagne di monitoraggio, corrispondenti ad un **ambiente molto alterato**.

Inoltre anche l'indice ICMi nella stazione di monte del Rio Mano di Ferro ha riportato un giudizio elevato nella campagna di aprile 2018 e sufficiente in quella di ottobre 2018, mentre nella stazione a valle risulta avere un giudizio sufficiente in entrambi i campionamenti eseguiti.

**Il Rio Mano di Ferro presenta in prevalenza una situazione scadente** (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 63,6% del tratto di indagine.

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il  $\Delta VIP$  calcolato per l'indice IBE è  $< 1$  nella I, nella II e nella IV campagna 2018, attestando una leggera differenza tra la stazione di monte e quella di valle oppure, nel caso dell'ultima campagna, un miglioramento di una classe tra i punti AV-PE-SU-25 e AV-PE-SU-26. Nella III campagna di monitoraggio il  $\Delta VIP$  è pari a 0.

**L'indice ICMi nella II campagna di monitoraggio ha registrato uno scadimento di due classi di qualità tra il monte e il valle ( $\Delta VIP > 1$ )**, tale differenza non è imputabile alle attività cantieristiche non ancora iniziate e non si è ripetuta nel corso della IV campagna dove entrambe le stazioni si sono posizionate in III classe.

## 5 ECS - 004

**ECS 004** -Area Laghetto del Frassino (PMA specifico Area SIC/ZPS IT3210003 "Laghetto del Frassino"): rappresentativa di ecosistemi ripariali, ecosistemi umidi-acquatici ed agroecosistemi, interferita indirettamente dalla linea in galleria artificiale (G.A. S. Cristina e Frassino Ovest) ed in trincea.

Ante operam:

- o Raccolta dati bibliografici compresi quelli provenienti dalle altre componenti;
- o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio della vegetazione esistente;
- o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio della fauna esistente;
- o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio delle acque superficiali in corrispondenza del Fosso Giordano e Rio Paulmano.



Figura 5- Ecosistema ECS-004.

### Descrizione ambientale e vegetazionale

L'ecosistema ECS 004 comprende sia il laghetto del frassino che una fascia di terra limitrofa allo stesso, fascia che si estende a sinistra ed in basso rispetto al laghetto stesso.

Il sito identificato in Rete Natura 2000 con il codice IT3210003 "Laghetto del Frassino" è un sito di tipo C ed appartiene alla regione bio geografica Continentale. Si situa nella porzione meridionale del Lago di Garda, nel comune Peschiera del Garda, è posto a circa 80-85 m s.l.m. e si estende per circa 4 km con una superficie di circa 78 ettari.

Il sito in questione presenta quattro tipi di habitat contenuti nell'allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE:

- 3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto - Nanojuncetea*

- 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile
- 91E0 \*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno - Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 7210\* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*

Lo specchio d'acqua si estende per circa 32 ha e raggiunge una profondità massima di 15 m.

Benché possa sembrare quasi un'appendice del lago di Garda, esso è in realtà del tutto indipendente dal questo visto che si trova ad un'altitudine diversa.

L'ecosistema presenta presso le sponde del laghetto un biotipo con una notevole variabilità ambientale, variabilità che diminuisce sensibilmente procedendo verso la campagna, dove l'azione antropica è predominante ed è caratterizzata da coltivazioni intensive a mais e vigneti oltre che a prati stabili.

L'ecosistema, trovandosi lungo la rotta migratoria delle alpi, rappresenta un importante sito riproduttivo oltre che di svernamento per molte specie ornittiche.

DATI RILIEVO_PLOT 01								
Tipo di vegetazione	Bosco igrofilo con <i>Salix alba</i> e <i>Alnus glutinosa</i>							
Stagione	P				A			
Lavorazioni al momento dei rilievi	nessuna				nessuna			
Superficie rilevata m2	100				100			
Copertura totale (%)	100				100			
Copertura media dello strato A1 (%)	40				40			
Copertura media dello strato A2 (%)	30				30			
Copertura media dello strato B (%)	20				20			
Copertura media dello strato C (%)	80				90			
Altezza media dello strato A1 (m)	18				18			
Altezza media dello strato A2 (m)	12				12			
Altezza media dello strato B (m)	4				4			
Altezza media dello strato C (m)	1,2				1,2			
	Indice copertura		Sinantropiche		Infestanti		Rare	
	P	A	P	A	P	A	P	A
<b>STRATO A1</b>								
<i>Salix alba</i>	3	3						
<b>STRATO A2</b>								
<i>Alnus glutinosa</i>	3	3						
<b>STRATO B</b>								
<i>Viburnum opulus</i>	2	2						
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1						

<i>Salix alba</i>	+	+						
<i>Frangula alnus</i>	+	+						
<b>STRATO C</b>								
<i>Carex acutiformis</i>	4	4						
<i>Phragmites australis</i>	2	3						
<i>Rubus caesius</i>	1	1						
<b>Scala di Braun - Blanquet :</b>								
+ = presente, con copertura assai scarsa			3 = copertura 25 - 50 %					
1 = ben rappresentata , ma con copertura < 5 %			4 = copertura 50 - 75 %					
2 = abbondante, ma con copertura < 25 %			5 = copertura > 75 %					

<b>ANALISI DEI DATI_PLOT 01</b>		
Stagione	P	A
Numero totale di specie	7	7
Numero di specie sinantropiche	0	0
Copertura totale specie sinantropiche	0	0
Numero totale specie infestanti	0	0
Copertura totale specie infestanti	0	0
Numero specie rare e protette	0	0
Copertura totale specie rare e protette	0	0
Note ai dati: Nel rilievo autunnale non si registrano variazioni degne di nota		

Un secondo rilievo fitosociologico è stato eseguito nel settore a nord del laghetto del Frassino, esterno quindi all'area di influenza del progetto. In quest'area si trova di un bosco umido fisonomicamente dominato da *Salix alba* e *Populus nigra*.

Tale bosco è stato inserito nell'habitat prioritario 91E0\* "Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)".



Il consorzio forestale presenta un struttura discretamente diversificata con uno strato superiore composto prevalentemente da *Salix alba*, specie dominante, e secondariamente *Populus nigra*, *Ulmus minor* e l'esotica *Acer negundo*. Nello strato arbustivo la specie più coprente è *Ulmus minor* associato a *Rubus discolor*, *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus* e *Morus alba*. Lo strato basale è caratterizzato dall'abbondante presenza di *Carex acutiformis* associato a molte specie igrofile come *Lysimachia nummularia*, *Carex elata*, *Iris pseudacorus*, *Thalictrum lucidum*, *Lythrum salicaria*, *Galium elongatum*. Certamente il contesto ambientale e alcuni importanti aspetti compositivi sono indicatori di una buona potenzialità verso la formazione di un bosco di ontano floristicamente più rappresentativo.

DATI RILIEVO_PLOT 02 (BIANCO)								
Tipo di vegetazione	Saliceto a <i>Salix alba</i> con <i>Alnus glutinosa</i>							
Stagione	P				A			
Lavorazioni al momento dei rilievi	nessuna				nessuna			
Superficie rilevata m2	100				100			
Copertura totale (%)	100				100			
Copertura media dello strato A (%)	70				70			
Copertura media dello strato B (%)	30				30			
Copertura media dello strato C (%)	85				75			
Altezza media dello strato A (m)	25				25			
Altezza media dello strato B (m)	5				5			
Altezza media dello strato C (m)	0,8				0,7			
	Indice copertura		Sinantropiche		Infestanti		Rare	
	P	A	P	A	P	A	P	A
<b>STRATO A</b>								
<i>Salix alba</i>	3	3						
<i>Populus nigra</i>	2	2						

<i>Ulmus minor</i>	2	2						
<i>Acer negundo</i>	2	2		X		X		
<b>STRATO B</b>								
<i>Ulmus minor</i>	2	2						
<i>Rubus discolors</i>	2	2						
<i>Alnus glutinosa</i>	+	+						
<i>Cornus sanguinea</i>	+	+						
<i>Frangula alnus</i>	+	+						
<i>Acer negundo</i>	+	+		X		X		
<i>Morus alba</i>	+	+		X				
<i>Vitis vinifera</i>	.	+		X				
<i>Salix alba</i>	.	+						
<b>STRATO C</b>								
<i>Carex acutiformis</i>	4	4						
<i>Rubus caesius</i>	2	2						
<i>Lysimachia nummularia</i>	2	1						
<i>Hedera helix</i>	1	1						
<i>Carex elata</i>	1	1						
<i>Iris pseudacorus</i>	+	+						
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+						
<i>Bidens frondosa</i>	+	+		X		X		
<i>Symphytum officinale</i>	+	+						
<i>Galium elongatum</i>	+	+						X
<i>Frangula alnus</i>	+	+						
<i>Thalictrum lucidum</i>	+	.					X	
<i>Ulmus minor</i>	.	+						
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+						
<i>Geum urbanum</i>	.	+						
<b>Scala di Braun - Blanquet :</b>								
+ = presente, con copertura assai scarsa				3 = copertura 25 - 50 %				
1 = ben rappresentata , ma con copertura < 5 %				4 = copertura 50 - 75 %				
2 = abbondante, ma con copertura < 25 %				5 = copertura > 75 %				

ANALISI DEI DATI_PLOT 02		
Stagione	P	A
Numero totale di specie	21	24
Numero di specie sinantropiche	3	4
Copertura totale specie sinantropiche	7,6	8,3
Numero totale specie infestanti	2	2
Copertura totale specie infestanti	7,4	7,8

Numero specie rare e protette	2	1
Copertura totale specie rare e protette	0,5	0,2
<p>Note ai dati: Nella "Flora d'Italia" (Pignatti, 1982) <i>Galium elongatum</i> e <i>Thalictrum lucidum</i> sono considerate specie rare.  Nel rilievo autunnale non si registra la presenza di <i>Thalictrum lucidum</i>; compaiono invece <i>Vitis vinifera</i>, <i>Solanum dulcamara</i> e <i>Geum urbanum</i>.  L'incidenza delle sinantropiche e delle infestanti è dovuta alla presenza di <i>Acer negundo</i>, <i>Morus alba</i> e <i>Bidens frondosa</i>.</p>		

**La comparazione tra i due rilievi**, evidenzia che la stazione AV-PE-VEG-12-RIF02 è quella con maggior ricchezza floristica e che realizza valori più elevati dell'indice di diversità.

Indipendentemente dai risultati però, la struttura viene indicata mediamente o parzialmente degradata e concorda con la qualità dell'assetto compositivo di questa fitocenosi. Pur avendo, indicativamente, lo stesso inquadramento sintassonomico del rilievo AV-PE-VEG-12-RIF01 e anche una ricchezza di specie diagnostiche superiore risulta condizionata dalla presenza di entità esotiche come *Acer negundo*, *Morus alba*, *Vitis vinifera* che influenza il giudizio sulla struttura intesa come valutazione del corteggio floristico. Si tratta di un bosco umido fisonomicamente dominato da *Salix alba* e *Populus nigra* ma con una discreta ricchezza floristica sia nello strato arbustivo, ma soprattutto in quello erbaceo.

STAZIONE	NUMERO SPECIE (S)		INDICE DI DIVERSITÀ DI SHANNON-WEAVER (H')		INDICE DI EQUITABILITÀ DI PIELOU (J)	
	PRIMAVERA	AUTUNNO	PRIMAVERA	AUTUNNO	PRIMAVERA	AUTUNNO
AV-PE-VEG-12-RF01	7	7	1,55	1,60	0,8	0,82
AV-PE-VEG-12-RF02 (bianco)	21	24	2,13	2,09	0,71	0,68

mentre il rilievo effettuato nella stazione AV-PE-VEG-12-RIF01 evidenzia una ricchezza floristica ridotta (7 specie in tutte e due le repliche), ma coerente con quanto descritto per l'associazione *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae* Sbrulino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011 (Sbrulino et al., 2011), come già sottolineato nella sezione dedicata alla descrizione del plot. Non si rilevano importanti elementi che possano nel tempo cambiare o interferire con l'attuale assetto vegetazionale

## AV-PE-FA-12

### Monitoraggio Avifauna diurna

#### Acquatici svernanti

Risultati generali

I rilievi nell'area AV-PE-FA-12 hanno permesso di osservare 75 specie nel corso delle 10 campagne di rilievo complessivamente effettuate. Gli individui contattati appartengono sistematicamente a 15 ordini e 32 famiglie: l'ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi, con 18 famiglie e 39 specie (pari al 52 % del totale). Nella tabella seguente è riportato il dettaglio delle specie contattate nel corso delle singole campagne di studio, la frequenza assoluta di contatto e le categorie di tutela a livello comunitario (direttiva Uccelli 2009/147/CE).

**Tabella 21 - Area di indagine AV-PE-FA-12. Elenco delle specie rilevate e frequenze totali delle 10 campagne AO 2018**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/14 7/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO									
			19/12/ 17	11/01/ 18	17/01/ 18	25/01/ 18	30/01/ 18	06/02/ 18	29/03/ 18	16/05/ 18	29/05/ 18	12- 13/06/ 18

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/14 7/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO									
			19/12/ 17	11/01/ 18	17/01/ 18	25/01/ 18	30/01/ 18	06/02/ 18	29/03/ 18	16/05/ 18	29/05/ 18	12- 13/06/ 18
Alzavola	<i>Anas crecca</i>		17	15		16	4	8				
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>		40	9	2	4		13	16			
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>			15		48	19	143	14		6	
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		16	29	3	12	22	19	2		2	15
Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>								2			
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>		22	7	21	25	37	34	59			
Moretta	<i>Aythya fuligula</i>		1500	2121	1500	2095	2090	2105	430		2	
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>		3137	2412	2500	4377	2737	3926	174		1	
Oca selvatica	<i>Anser anser</i>							2			2	
Rondone comune	<i>Apus apus</i>									1		
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>		44		18	1	1	81				
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>		2	4	3	1	1	19			2	
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	I		1	1				9			
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		13	7	10	6	7	16			1	1
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	I								3	4	2
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	I										1
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	I						2				
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>			31	2	9	7		12	9	11	25
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>			2						1		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>									3	3	1
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	I					1					1
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>									1	5	2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		2	1	1							
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		1	2	1							
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>		1							1		
Folaga	<i>Fulica atra</i>		2	3		5	3	8	21	8	2	1
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		17	7		1	2	3	5	2	3	2
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>		1	1	1	2			1			
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		6	12	12		10		2	5		8
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1									
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		302		7	7	3		5	6	3	6
Gazza	<i>Pica pica</i>		41	2	4	1	3		6	4	4	1

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/14 7/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO										
			19/12/ 17	11/01/ 18	17/01/ 18	25/01/ 18	30/01/ 18	06/02/ 18	29/03/ 18	16/05/ 18	29/05/ 18	12- 13/06/ 18	
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		2								1		1
Taccola	<i>Corvus monedula</i>		150				1						
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>		11	7	5	5	7			2			
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>									1			
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		4	2	9	3	6			7	1		
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>			1			4						
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>		8	16	3		3						
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>		1							1			
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>											2	
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>											12	4
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>									2	3		
Topino	<i>Riparia riparia</i>										2		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		1										
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>										2	3	1
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>										12	5	2
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		3	5	2	1	1			2	2	7	2
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>		15	3	5	5	8			6	2		1
Passera europea	<i>Passer domesticus</i>			14									
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>									3			
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>		1		1	2							
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>			1						1			
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>			1		1				3			
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		3		6	5	34			1	2	8	2
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>											1	
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>										4	1	1
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>										2	6	2
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>						1			8	7	7	6
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>		3	3	2		1						
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>									10			
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		1	1		2				3	1	1	4
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		5	6	4	6	5						

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/14 7/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO									
			19/12/ 17	11/01/ 18	17/01/ 18	25/01/ 18	30/01/ 18	06/02/ 18	29/03/ 18	16/05/ 18	29/05/ 18	12- 13/06/ 18
Merlo	<i>Turdus merula</i>		5	9	5	13	9		8	7	8	3
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>		10	4	3	6	4		1			
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>								3			
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>									4	5	3
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		536	642	316	850	504	473	272	142	53	87
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		4	2	1		1		2	2		3
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		1	2	2	4			1	1		1
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>									1		
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>		2	4	1	2	2	4	9	16	8	9
Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>					1	1					
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			1		2	2	2		1	2	
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>		1						2	1	5	3

Tra le specie dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli si segnalano 5 specie: **airone bianco maggiore, airone rosso, martin pescatore, tarabusino e tarabuso**. La presenza del tarabusino e dell'airone rosso sono limitate al periodo riproduttivo. Quest'ultimo è in particolare ben rappresentato, con più individui osservati nelle campagne estive, tanto che si stima la presenza di 3 territori di nidificazione all'interno dei canneti che circondano il lago. Il martin pescatore è stato osservato ma non in modo costante, e si stima che sia nidificante nel contesto dei corsi d'acqua immissari o emissari del lago. L'airone bianco maggiore è principalmente svernante, ma un individuo è stato osservato anche a fine marzo. Il tarabuso è stato osservato solo in svernamento, e ne sono stati osservati due individui alla fine dell'inverno.

## Specie svernanti



I punti di monitoraggio per la componente FA-1 sono stati 4. Due punti di rilievo sono collocati all'interno dell'area *buffer* di 1000m attorno alla linea di progetto (FA1-03 e FA1-04), mentre altri due si trovano al di fuori, nella parte nord (FA1-01 e FA1-02).

Il dettaglio delle osservazioni delle specie svernanti nei diversi punti di ascolto è visualizzato nella seguente Tabella .

**Tabella 22 - Area di indagine AV-PE-FA-12. Dettaglio delle osservazioni nei vari punti di monitoraggio degli svernanti**

NOME	NOME SCIENTIFICO	PUNTO DI RILIEVO			
		FA1-01	FA1-02	FA1-03	FA1-04
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2		5	16
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>			2	2
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	16			
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	2		3	
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	8			
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		1		2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1		1	
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>			1	
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	1			1
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	2	1	1	3
Folaga	<i>Fulica atra</i>	1			
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	2			1
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	1			
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	40	4		3
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		2		
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>			1	
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>			1	
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	2	2	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	4	3		
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			1	
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		1		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4	9	2	7
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	1	1	1	
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	6	7	7	4
Merlo	<i>Turdus merula</i>	14	16	3	3
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		2		2
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	1			
Fiorellino	<i>Regulus ignicapilla</i>		4	3	
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	12	10	4
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	10	8	5	8
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	5	3	
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		2		
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>			1	
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>			2	
Gazza	<i>Pica pica</i>	6	4	3	4

NOME	NOME SCIENTIFICO	PUNTO DI RILIEVO			
		FA1-01	FA1-02	FA1-03	FA1-04
Taccola	<i>Corvus monedula</i>			1	
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1	6	2	3
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	35	7		
Passera d'Italia	<i>passer italiae</i>	4	10		
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	4	2	5	4
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	1			
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	24	3		
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	4		
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	6	3	9	12

In svernamento, le specie osservate sono state 44, appartenenti a 12 differenti ordini e a 26 famiglie.

I parametri ornitologici di dettaglio, per ciascun punto di rilievo, per la comunità ornitica presente in periodo di svernamento sono di seguito evidenziati:

In periodo di svernamento, considerando i singoli rilievi, la ricchezza specifica è variata tra un minimo di 7 specie (FA1-04) ed un massimo di 19 (FA1-02), l'abbondanza tra 13 individui e 68 (FA1-01). L'indice di diversità è variato tra 1,16 (FA1-04) e 2,68 (FA1-01). L'indice di equiripartizione è variato tra un minimo di 0,69 (FA1-04) e 0,98 (FA1-02). Considerando i valori mediati per tutta la fase di svernamento, i valori media più alti di ricchezza specifica sono stati osservati nel punto FA1-01 (16 specie), quelli di diversità nel punto FA1-02 (2,39), quelli di abbondanza nel punto FA1-01 (58 individui) e quelli di equiripartizione nei punti FA1-02 e FA1-03 (0,90).

Il confronto tra i rilievi dei punti all'interno dell'area di influenza e tra quelli al di fuori (punti di "bianco") sono invece visualizzati nella seguente tabella.

**Tabella 23 - Area di indagine AV-PE-FA-12. Parametri ornitologici in periodo di svernamento. Dettaglio dei punti di campionamento dentro e fuori l'area di influenza del progetto.**

INDICI	FA1-01 - FA1-02 ("BIANCO")	FA1-03 - FA1-04	MEDIE SVERNANTI TOTALI
	Medie periodo svernamento		
Abbondanza	44,2	29,7	36,9
Ricchezza	15,7	12,7	14,2
Diversità	2,44	2,20	2,32
Equiripartizione	0,89	0,87	0,71

I parametri ornitologici aggregati per area di influenza del progetto mostrano che i punti esterni sono mediamente più ricchi in avifauna, sia per abbondanza, sia per ricchezza e sia per indice di diversità. L'equiripartizione è invece elevata in entrambe le situazioni, con popolamenti ben ripartiti. La possibile differenza va ricercata probabilmente nel maggiore disturbo presente nei punti a sud (FA1-03 e FA1-04), più disturbati dal rumore dell'autostrada A4. Le condizioni degli habitat presenti non mostrano particolari criticità, e si ritiene che le differenze con le zone a nord siano per la gran parte attribuibili al disturbo diretto ed indiretto da rumore di fondo elevato.

### **Specie nidificanti**

I risultati dei rilievi sulle specie nidificanti, invece, sono visualizzati nella seguente tabella, in cui sono state anche assegnate le tre principali categorie di nidificazione in accordo con gli atlanti nazionali e locali (nidificazione certa, probabile e possibile).

**Tabella 24- Area di indagine AV-PE-FA-12. Dettaglio delle osservazioni nei vari punti di monitoraggio dei nidificanti e categorie di nidificazione osservate**

NOME	NOME SCIENTIFICO	PUNTO DI RILIEVO				NIDIFICAZIONE
		FA1-01	FA1-02	FA1-03	FA1-04	
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>			3		POSSIBILE
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	2			12	POSSIBILE
Oca egiziana	<i>Alopochen aegyptiaca</i>			2		POSSIBILE
Rondone comune	<i>Apus apus</i>				1	POSSIBILE
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>			2		POSSIBILE
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	9				POSSIBILE
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	2				POSSIBILE
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>			1		PROBABILE
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	18	5	8	26	CERTA
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		1			POSSIBILE
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	4	1	1	1	PROBABILE
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>			1		POSSIBILE
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	2	3	2	1	PROBABILE
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>				1	PROBABILE
Folaga	<i>Fulica atra</i>	5			3	POSSIBILE
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	2	2	2	4	PROBABILE
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>				1	PROBABILE
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			10	5	POSSIBILE
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	4	2	8	6	POSSIBILE
Gazza	<i>Pica pica</i>	4	6	4	1	CERTA
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		1	1		POSSIBILE
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1			1	POSSIBILE
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>				1	PROBABILE
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		4	2	2	PROBABILE
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>				1	NO
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		2			POSSIBILE
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	1	1	7	7	POSSIBILE
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>			2	3	POSSIBILE
Topino	<i>Riparia riparia</i>				2	POSSIBILE
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		5	1		PROBABILE
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	8	4	5	2	CERTA
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	3	7	2	CERTA

NOME	NOME SCIENTIFICO	PUNTO DI RILIEVO				NIDIFICAZIONE
		FA1-01	FA1-02	FA1-03	FA1-04	
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	2	5	1	PROBABILE
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		3			POSSIBILE
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>				1	POSSIBILE
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	1	2			CERTA
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		6	6	1	CERTA
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>				1	PROBABILE
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1		1	4	PROBABILE
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	2		3	3	PROBABILE
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	11	8	3	PROBABILE
Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	3	5	2		PROBABILE
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	1	3	4	PROBABILE
Merlo	<i>Turdus merula</i>	6	11	5	4	CERTA
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	1				NO
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	2	1			NO
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	6	2	3	1	PROBABILE
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	14	10	10	181	CERTA
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	2	3	1	POSSIBILE
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	1	1		1	PROBABILE
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		1			PROBABILE
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2			1	PROBABILE
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>	1	3	3	4	CERTA

In periodo di nidificazione, le specie osservate sono state 53, appartenenti a 14 differenti ordini e a 27 famiglie. La nidificazione è stata accertata per 8 specie: colombaccio, gazza, rigogolo, cinciallegra, storno, merlo, picchio muratore, cormorano, parrocchetto dal collare. Quest'ultima specie è di origine alloctona, ma è in fase di colonizzazione in molte parti d'Italia, tanto che si può definire oramai quasi naturalizzata in molti settori della pianura. Per il cormorano, nella zona a sud-est, all'interno del pioppeto maturo, è insediata una colonia di dimensioni ragguardevoli, utilizzata in inverno come dormitorio ed in primavera come colonia riproduttiva.

In periodo di nidificazione, considerando i singoli rilievi, la ricchezza specifica è variata tra un minimo di 11 specie (FA1-04 e FA1-02) ed un massimo di 18 (FA1-04), l'abbondanza tra 16 individui e 97 (FA1-04). L'indice di diversità è variato tra 1,16 (FA1-04) e 2,62 (FA1-02). L'indice di equiripartizione è variato tra un minimo di 0,44 (FA1-04) e 0,97 (FA1-02). Considerando i valori mediati per tutta la fase di svernamento, i valori mediati più alti di ricchezza specifica sono stati osservati nel punto FA1-03 (15 specie), quelli di diversità nel punto FA1-03 (2,50), quelli di abbondanza nel punto FA1-04 (73,5 individui) e quelli di equiripartizione nei punti FA1-02 e FA1-02 (0,95).

Il confronto tra i rilievi dei punti all'interno dell'area di influenza e tra quelli al di fuori (punti di "bianco") sono invece visualizzati nella seguente 25.

**Tabella 25 - Area di indagine AV-PE-FA-12. Parametri ornitologici in periodo di svernamento. Dettaglio dei punti di campionamento dentro e fuori l'area di influenza del progetto.**

INDICI	FA1-01 - FA1-02 ("BIANCO")	FA1-03 - FA1-04	MEDIE NIDIFICANTI TOTALI
	Medie periodo nidificazione		
<b>Abbondanza</b>	37,9	48,2	43,1
<b>Ricchezza</b>	15,2	15,1	15,2
<b>Diversità</b>	2,43	1,98	2,21
<b>Equiripartizione</b>	0,89	0,73	0,81

I parametri ornitologici aggregati per area di influenza del progetto mostrano che non ci sono differenze significative tra in punti interni ed esterni all'area di influenza in fase di A.O.: la ricchezza specifica è costante, l'abbondanza differisce di poche unità, l'equiripartizione è un po' più bassa nelle aree interne rispetto a quelle di "bianco". L'indice di diversità è più alto nei punti di bianco di quasi mezzo punto, ed è un parametro che andrà verificato nelle fasi successive.

## Specie acquatiche



Il censimento degli acquatici svernanti è stato condotto da 4 postazioni fisse.

Sono state osservate in tutto **28 specie**, di cui 24 tipicamente acquatiche o legate agli ambienti acquatici e circumlacuali, oltre ad alcune specie di corvidi o accipitridi osservati in sorvolo sopra il lago o in dormitorio nei pioppeti adiacenti il bacino d'acqua. Le specie osservate appartengono a **8 ordini** sistematici e a **9 famiglie**, e il più rappresentato è l'ordine degli anseriformi e la famiglia degli anatidi, con 9 specie.

In periodo di svernamento, le due specie maggiormente diffuse sono state la moretta ed il moriglione, la **moretta** ha mostrato presenze medie attorno ai **1900** esemplari, il **moriglione** è stato anche più numeroso, con una media di **3180**. Entrambe le specie sono state osservate anche in periodo riproduttivo.

Significativa è stata anche la presenza del **fistione turco**, che ha mostrato presenze di 143 individui a febbraio. Tra gli anatidi, le altre specie osservate sono state l'**alzavola** la **canapiglia**, il **germano reale**, la **marzaiola**, il **mestolone**.

Tra gli ardeidi, il più comune è stato l'airone cenerino, l'airone rosso è stato osservato più volte in periodo riproduttivo.

Il **tarabuso** è stato osservato solamente in periodo invernale, per il **tarabusino** si conferma la presenza.

Tra i rallidi, il **porciglione** è stato osservato soprattutto in periodo di svernamento.

## Monitoraggio Strigiformi

Tabella 26 - Area di indagine AV-PE-FA-12. Elenco delle specie rilevate durante le 4 campagne AO 2018

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO				TOT. AO 2017/2018
			27/03/18	15/05/18	21/06/18	04/09/18	
Assiolo	<i>Otus scops</i>				1		1
Civetta	<i>Athene noctua</i>					2	2

Le specie di strigiformi contattate sono state 2, assiolo e civetta.

## Monitoraggio Anfibi

L'ecosistema ECS 004 risulta caratterizzato da varietà di microhabitat che vanno dalle formazioni di canneto al bosco umido e dai fossati agli ambienti prativi pertanto apparentemente idoneo ad ospitare comunità di anfibi ben strutturate.

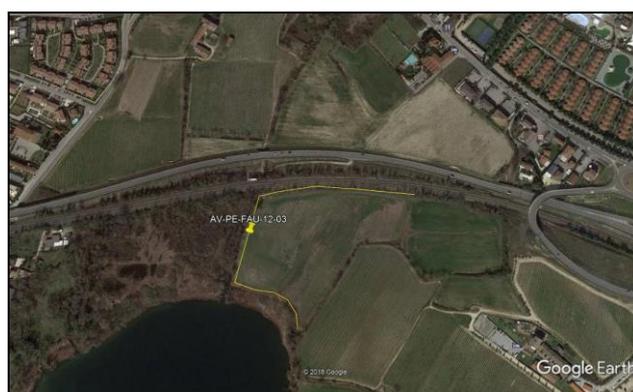


Figura 6 - Localizzazione dei transetti di monitoraggio degli anfibi nell'area di indagine AV-PE-FAU12\_FA3-01-02-03

Tabella 27 - Area di indagine AV-PE-FAU12\_FA3-01. Elenco delle specie rilevate nelle due campagne annuali. Per ogni specie, sono indicati il numero di individui adulti rilevati e l'eventuale presenza di larve ("+": presenti; "++": abbondanti) e ovature.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018			II CAMPAGNA APRILE 2018			III CAMPAGNA GIUGNO 2018		
			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
Rana verde	<i>Pelophylax synkl.</i>		3								

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018			II CAMPAGNA APRILE 2018			III CAMPAGNA GIUGNO 2018		
			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
	<i>esculentus</i>										

Tabella 28- Area di indagine AV-PE-FAU12\_FA3-02. Elenco delle specie rilevate nelle due campagne annuali. Per ogni specie, sono indicati il numero di individui adulti rilevati e l'eventuale presenza di larve ("+": presenti; "++": abbondanti) e ovature.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018			II CAMPAGNA APRILE 2018			III CAMPAGNA GIUGNO 2018		
			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
Nessuna specie contattata	=										

Tabella 29 - Area di indagine AV-PE-FAU12\_FA3-03. Elenco delle specie rilevate nelle due campagne annuali. Per ogni specie, sono indicati il numero di individui adulti rilevati e l'eventuale presenza di larve ("+": presenti; "++": abbondanti) e ovature.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018			II CAMPAGNA APRILE 2018			III CAMPAGNA GIUGNO 2018		
			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
Nessuna specie contattata	=										

Non essendo state rilevate durante le campagne di monitoraggio nessuna specie di interesse comunitario, ovvero inserite negli allegati II o IV della Dir. 92/43/CEE, non si procede all'analisi del grado di conservazione.

### **Monitoraggio Rettili**

L'area di monitoraggio è sovrapponibile a quella degli anfibi.

In essa sono state rilevate quattro specie di cui due lacertidi e due colubridi. La **Lucertola muraiola**, il **Biacco**, il **Ramarro** e la **Natrice tassellata**.

Tabella 30 - Area di indagine AV-PE-FAU12\_FA4-01. Elenco completo delle specie rilevate nelle campagne primaverile ed estiva. E' indicato il numero di individui rilevati per ogni specie (N), l'indice di abbondanza (IA)

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018		II CAMPAGNA APRILE 2018		II CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA	N	IA	N	IA
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	IV	1	0,003			1	0,003
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	IV			1	0,003		

**Tabella 31 - Area di indagine AV-PE-FAU12\_FA4-02. Elenco completo delle specie rilevate nelle campagne primaverile ed estiva. E' indicato il numero di individui rilevati per ogni specie (N), l'indice di abbondanza (IA)**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018		II CAMPAGNA APRILE 2018		II CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA	N	IA	N	IA
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	IV			2	0,007	1	0,003

**Tabella 32 - Area di indagine AV-PE-FAU12\_FA4-03. Elenco completo delle specie rilevate nelle campagne primaverile ed estiva. E' indicato il numero di individui rilevati per ogni specie (N), l'indice di abbondanza (IA)**

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018		II CAMPAGNA APRILE 2018		II CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA	N	IA	N	IA
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	IV	2	0,003	2	0,003	1	0,003
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	IV			1	0,001		
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>	IV			2	0,003		

Si riporta di seguito l'analisi del grado di conservazione degli elementi degli habitat importanti per le specie di interesse comunitario rilevate.

Vista la presenza di queste 4 specie, secondo l'analisi dei parametri relativi al grado di conservazione degli elementi degli habitat importanti per le specie, il risultato evidenzia che ci troviamo in un ambiente compreso tra il livello I ed il livello II ovvero da elementi ben conservati ad elementi in condizioni eccellenti.

## Acque Fosso Giordano

Il Fosso Giordano presenta nella stazione di monte la sponda sinistra cementificata mentre la sponda destra ed il fondo naturali, nella stazione di valle l'intera sezione è naturale. L'ambiente circostante la stazione di monte è urbanizzato, mentre la stazione di valle è posizionata tra vigneti.

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.		
Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Fosso Giordano	
Codice stazione	AV-PE-SU-19	AV-PE-SU-20
Posizione	Valle	Monte
Provincia	Verona	Verona
Comune	Peschiera del Garda	Peschiera del Garda
Località	Otella	Broglie
Coordinate GBO	X: 1630208.6	X: 1630244.3
	Y: 5032216.9	Y: 5031908.9



### Monitoraggio parametri biologici

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-PE-SU-19 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	4	8	10	10
Valore IBE	2	3	5-6	6-7
Classe di qualità	V	V	IV-III	III
Giudizio di qualità	Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente sensibilmente alterato	Ambiente alterato

**Tabella 33- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-19 (Valle)**

La stazione di valle del Fosso Giordano presenta una V classe di qualità IBE nei primi due rilievi dell'anno 2018; nella terza campagna di monitoraggio il corso d'acqua presentava una IV-III classe di qualità e nella quarta campagna una III classe di qualità IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-PE-SU-20 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	11	12	8	10
Valore IBE	7-6	7	6	6-7
Classe di qualità	III	III	III	III
Giudizio di qualità	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato

**Tabella 34- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-20 (Monte)**

Il Fosso Giordano presenta nella stazione di monte una III classe di qualità IBE corrispondente ad un ambiente alterato in tutte le campagne di monitoraggio del 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-PE-SU-19 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	14	-	34
ICMi	-	0,72	-	0,74
Classe di qualità	-	Buono	-	Buono

**Tabella 35- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-19 (Valle), fase AO - 2018**

L'indice ICMi nella stazione di valle del Fosso Giordano ha fatto registrare in entrambe le campagne di monitoraggio previste una classe buona.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-PE-SU-20 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	50	-	44
ICMi	-	0,83	-	0,77
Classe di qualità	-	Buono	-	Buono

**Tabella 36- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-20 (Monte), fase AO - 2018**

Anche nella stazione di valle del Fosso Giordano l'indice ICMi si è posizionato con una classe buona in entrambi i campionamenti eseguiti.

Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	8,8	8,7	17,4	17,9	22,8	23,6	15,7	15,4
pH	-	7,8	7,8	7,9	8	8	8	7,9	8,0
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	623	697	635	683	585	623	589	536
Potenziale Redox	mV	10	138	36	42	176	162	26	27
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,33	8,97	7,05	8,22	5,29	4,7	1,33	1,52
Ossigeno disciolto (O2)	% di sat.	54,5	77,1	74,3	86,7	62	55,4	13,5	15,5
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	< 5	< 5	19	14	8	23	13	26
COD (O2)	mg/l	8	16	8	7	< 5	< 5	12	10
BOD5 (O2)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
TOC	mg/l	3,1	3,4	3,1	3,4	3,2	4,1	3,4	3,3
DOC	mg/l	3,1	3,2	3	3,1	3,5	3,3	3,2	2,4
Durezza	°F	30	39,2	32,6	35,8	32,6	34,4	33,8	30,7
Alluminio (Al)	mg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	38	40	175	150	147	264	95	174
Arsenico (As)	mg/l	5	4	3	3	4	3	3	3
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	86,3	115,9	84,6	92,3	81,3	94,3	90,4	79,6
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cromo totale (Cr)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	97	55	36	27	42	24	33	< 20
Ferro totale (Fe)	mg/l	263	174	281	223	323	309	200	214
Magnesio (Mg)	mg/l	21,9	26,6	29,8	31,5	22,9	22,5	23,1	21,9
Manganese (Mn)	mg/l	89	27	36	24	49	12	34	5
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Piombo (Pb)	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	mg/l	4,4	3,2	3,8	2,1	3,6	3	3,4	2,9
Rame (Cu)	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Silicio (Si)	mg/l	10,4	8,8	7,8	6,1	7,9	6,2	7,1	7,1
Sodio (Na)	mg/l	18,9	16,1	18,7	12,1	14,7	11,7	15,2	13
Zinco (Zn)	mg/l	< 10	21	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	0,176	0,128	0,054	0,025	0,064	0,064	0,1	0,119
Ortofosfato (PO4)	mg/l	0,3	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	2,39	1,86	0,34	0,06	0,06	0,05	0,09	< 0.04
Azoto nitrico (N)	mg/l	1,3	5,7	1,7	4,4	1,2	4,5	2,3	4,1
Azoto nitroso (N)	mg/l	< 6	< 6	209	68	28	26	55	39
Azoto totale (N)	mg/l	4,4	8,2	3,1	5,1	1,4	4,8	2,5	4,3

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Cloruri (Cl)	mg/l	23	20	24	15	14	14	20	14
Solfati (SO4)	mg/l	26	41	30	40	28	38	39	40
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n- esano) - somma	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
TENSIOATTIVI									
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,32	0,25	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI									
Benzene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
orto-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	0,07	0,04	0,02	0,02	0,05	< 0.01	0,01	< 0.01
CLOBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	76000	88000	5300	730	1900	670	3600	1700

**Tabella 37- Esito analisi chimico-fisiche**

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA						
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m3/s	AV-PE-SU-19	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
		AV-PE-SU-20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Tabella 38- Risultati delle misure di portata del Fosso Giordano, fase AO - 2018**

Il Fosso Giordano ha presentato portate molto basse in tutti i monitoraggi dell'anno 2018, con valori simili tra la stazione di monte e quella di valle.

Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei ΔVIP.

Qualità Biologica Fosso Giordano			
Parametri	AV-PE-SU-20 (Monte)		ΔVIP
	Classe	Classe	
I campagna AO - 2018			
IBE	III	V	> 1
ICMi	-	-	-
II campagna AO - 2018			
IBE	III	V	> 1
ICMi	II	II	0
III campagna AO - 2018			
IBE	III	IV-III	< 1
ICMi	-	-	-
IV campagna AO - 2018			
IBE	III	III	0
ICMi	II	II	0

**Tabella 39- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Fosso Giordano – fase AO - 2018**

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Fosso Giordano												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	7,8	7,8	0,0	7,9	8,0	-0,1	8,0	8,0	0,0	7,9	8,0	-0,1

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Fosso Giordano												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
Conducibilità	5,63	5,41	0,2	5,60	5,45	0,1	5,75	5,63	0,1	5,73	5,89	-0,2
OD (% sat.)	4,45	7,42	-3,0	6,86	8,67	-1,8	5,20	4,54	0,7	1,08	1,24	-0,2
SST	10,00	10,00	0,0	8,60	9,10	-0,5	9,70	8,20	1,5	9,20	7,94	1,3
COD	8,80	5,80	3,0	8,80	9,20	-0,4	10,00	10,00	0,0	7,20	8,00	-0,8
TOC	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	6,96	6,80	0,2	1,00	2,00	-1,0	2,12	valore fuori scala	n.d.	4,20	1,04	3,2
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	3,58	3,83	-0,2	6,80	9,14	-2,3	9,14	9,43	-0,3	8,29	9,71	-1,4
Cloruri	4,40	5,00	-0,6	4,20	6,00	-1,8	6,20	6,20	0,0	5,00	6,20	-1,2
Solfati	7,87	5,97	1,9	7,33	6,00	1,3	7,60	6,27	1,3	6,13	6,00	0,1
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	6,40	7,33	-0,9	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	2,80	2,60	0,2	5,96	8,30	-2,34	7,55	8,37	-0,82	6,70	7,65	-0,95

**Tabella 40- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Fosso Giordano – fase AO - 2018**

### Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

L'indice ICMi ha registrato una parità di classe tra la stazione di monte e quella di valle in tutte le campagne in cui è stato applicato, costantemente posizionato in II classe, il ΔVIP è 0.

Dal confronto tra i dati relativi alla stazione di monte e quella di valle si nota uno scadimento qualitativo di due classi IBE nel corso delle prime due campagne d'indagine 2018 (ΔVIP > 1), questa differenza risulta minima nella III campagna 2018 (ΔVIP < 1) e nulla nella IV campagna 2018 (ΔVIP = 0). La differenza di due classi tra la stazione di monte e quella di valle nelle prime due campagne è indice di variabilità e di pressioni sul corpo idrico già in essere prima dell'inizio dei cantieri dell'opera in esame.

### Parametri chimico-fisici e microbiologici

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei ΔVIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro SST sono stati rilevati superamenti nelle ultime due campagne con valori di ΔVIP pari a 1,5 e 1,3; tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Per il parametro COD è stato rilevato un  $\Delta VIP$  pari a 3,0 nella prima campagna di monitoraggio; tale superamento non è stato rilevato nelle campagne successive.

Per il parametro Alluminio è stato rilevato un valore fuori scala nel punto di valle nella III campagna (e quindi non è stato possibile valutare un valore di VIP) ed un superamento del  $\Delta VIP$  pari a 3,2 nella IV campagna: tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Per il parametro Solfati sono stati rilevati dei superamenti nelle prime tre campagne di monitoraggio (valori pari a 1,9, 1,3 e 1,3 rispettivamente); tali superamenti non sono stati rilevati nell'ultima campagna.

Durante la quarta campagna di monitoraggio il campionamento dei parametri microbiologici è stato effettuato in un giorno diverso da quelli chimici per problemi di natura tecnica.

## Acque Rio Paolmano

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.	
Comparto	ACQUE SUPERFICIALI
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Paolmano
Codice stazione	AV-PE-SU-23
Posizione	Valle
Provincia	Verona
Comune	Peschiera del Garda
Località	Serraglio
Coordinate GBO	X: 1630988.6
	Y: 5032318.3



Il Rio Paolmano è un piccolo corso d'acqua naturaliforme, privo di manufatti artificiali, il substrato è limoso, la vegetazione sulle sponde è erbacea continua in sinistra e arborea discontinua in destra.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-PE-SU-23 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	6	10	-	7
Valore IBE	3-2	4-5	-	3
Classe di qualità	<b>V</b>	<b>IV</b>	-	<b>V</b>
Giudizio di qualità	Ambiente fortemente degradato	Ambiente molto alterato	-	Ambiente fortemente degradato

**Tabella 41- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-PE-SU-23 (Valle)**

La stazione di valle del Rio Paolmano nella prima e nella quarta campagna di monitoraggio si classifica con una V classe, nella seconda campagna si è determinata una IV classe IBE. Nel corso della terza campagna di luglio 2018 il corso d'acqua si presentava in asciutta.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-PE-SU-23 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	48	-	46
ICMi	-	0,39	-	0,53
Classe di qualità	-	Scarso	-	Scarso

**Tabella 42- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-PE-SU-23 (Valle), fase AO - 2018**

L'indice ICMi nella stazione di valle del Rio Paolmano ha fatto registrare in entrambe le campagne di monitoraggio previste una classe scarsa.

Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

Risultati Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica					
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Temperatura	°C	8,5	17,6	-	15,4
pH	-	7,8	7,7	-	7,6
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	675	635	-	544
Potenziale Redox	mV	98	-4	-	1
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	9,38	3,02	-	1,19
Ossigeno disciolto (O2)	% di sat.	80,3	31,5	-	11,9
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	< 5	13	-	31
COD (O2)	mg/l	13	15	-	17
BOD5 (O2)	mg/l	< 5	< 5	-	< 5
TOC	mg/l	4,2	5,4	-	5,3
DOC	mg/l	4	4,8	-	3,8
Durezza	°F	39	32,9	-	31,8
Alluminio (Al)	mg/l	< 20	< 20	-	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	< 20	85	-	70
Arsenico (As)	mg/l	3	3	-	3
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0.5	< 0.5	-	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	114,4	89	-	81,6
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	< 0.5	< 0.5	-	< 0.5
Cromo totale (Cr)	mg/l	< 5	< 5	-	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	53	120	-	95
Ferro totale (Fe)	mg/l	198	552	-	483
Magnesio (Mg)	mg/l	27,2	28,1	-	24
Manganese (Mn)	mg/l	80	129	-	85

Risultati Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica					
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/l	< 2	< 2	-	< 2
Piombo (Pb)	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
Potassio (K)	mg/l	3,5	2,5	-	3,5
Rame (Cu)	mg/l	< 10	< 10	-	< 10
Silicio (Si)	mg/l	9,3	6,1	-	5,8
Sodio (Na)	mg/l	17,1	17,8	-	13,4
Zinco (Zn)	mg/l	< 10	< 10	-	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	0,089	0,219	-	0,225
Ortofosfato (PO4)	mg/l	< 0.2	< 0.2	-	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,29	0,7	-	0,44
Azoto nitrico (N)	mg/l	< 1.0	< 1.0	-	< 1.0
Azoto nitroso (N)	mg/l	< 6	110	-	59
Azoto totale (N)	mg/l	1,6	1,6	-	< 1.0
Cloruri (Cl)	mg/l	22	22	-	17
Solfati (SO4)	mg/l	38	22	-	33
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	< 30	< 30	-	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	< 30	< 30	-	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n-esano) - somma	mg/l	< 30	< 30	-	< 30
TENSIOATTIVI					
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,07	< 0.05	-	< 0.05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0.05	< 0.05	-	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI					
Benzene	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Toluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
orto-Xilene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI					
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.1	-	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	-	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	-	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	-	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1

Risultati Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica					
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	-	< 0.1
Triclorometano	mg/l	< 0.01	< 0.01	-	< 0.01
<b>CLOROBENZENI</b>					
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	-	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	-	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	-	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	290	400	-	970

**Tabella 43- Esito analisi chimico-fisiche**

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA						
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m3/s	AV-PE-SU-23	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01

**Tabella 44- Risultati delle misure di portata del Rio Paulmano, fase AO - 2018**

Nell'unica stazione di monitoraggio del Rio Paulmano si è sempre registrata una portata inferiore a 0,01 m3/s, nella campagna di luglio 2018 il CIS in questione risultava in asciutta.

Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

Il Rio Paulmano presenta una situazione scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra.

Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

Non è stato possibile effettuare confronti monte-valle in quanto si tratta di una stazione singola.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori di VIP rilevati nei monitoraggi.

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Rio Paulmano				
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
pH	8,5	17,6	-	15,4
Conducibilità	5,48	5,60	-	5,87
OD (% sat.)	8,03	2,52	-	0,95

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Rio Paolmano				
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA MAGGIO 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
SST	10,00	9,20	-	7,66
COD	6,80	6,00	-	5,60
TOC	10,0	9,84	-	9,88
Alluminio totale	8,67	4,60	-	5,20
Cromo totale	9,43	9,43	-	9,43
Azoto ammoniacale	7,05	5,60	-	6,30
Cloruri	4,60	4,60	-	5,60
Solfati	6,27	8,40	-	6,93
Idrocarburi totali	9,79	9,79	-	9,79
Tensioattivi anionici	9,73	10,00	-	10,00
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	-	10,00
Conta Escherichia coli	8,79	8,67	-	8,03

**Tabella 45- Calcolo VIP della qualità chimica e biologica del Rio Paolmano – fase AO - 2018**

## Conclusioni sull'ecosistema ECS-006 fase A.O.

### Flora

L'ecosistema ECS 004 comprende sia il laghetto del frassino che una fascia di terra limitrofa, fascia che si estende a sinistra ed in basso rispetto al laghetto stesso.

L'ecosistema presenta presso le sponde del laghetto un biotipo con una notevole variabilità ambientale, variabilità che diminuisce sensibilmente procedendo verso la campagna, dove l'azione antropica è predominante ed è caratterizzata da coltivazioni intensive a mais e vigneti oltre che a prati stabili.

Nella parte meridionale e settentrionale del laghetto sono presenti due piccoli boschi, il primo posto nella parte meridionale può essere considerato un bosco igrofilo con *Salix alba* e *Alnus glutinosa*. Nel soprassuolo arbustivo oltre all'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e al salice bianco (*Salix alba*), la specie più coprente è *Viburnum opulus* e secondariamente *Frangula alnus*. Nello strato basale è abbondantemente prevalente *Carex acutiformis* associata a *Phragmites australis* e *Rubus caesius*.

Il secondo bosco è posto nella parte settentrionale, esterno quindi all'area di influenza del progetto è composto prevalentemente da *Salix alba*, specie dominante, e secondariamente da *Populus nigra* inoltre troviamo l'esotica *Acer negundo*. Nello strato arbustivo la specie più coprente è *Ulmus minor*, *Rubus discoloris*, *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus* e *Morus alba*. Nello strato basale troviamo *Carex acutiformis* associato a molte specie igrofile come *Lysimachia nummularia*, *Carex elata*, *Iris pseudacorus*, *Thalictrum lucidum*, *Lythrum salicaria*, *Galium elongatum*.

Mentre nel boschetto situato nella parte meridionale non sono state rinvenute ne specie sinantropiche ne specie infestanti, nella parte settentrionale dell'ecosistema l'azione dell'uomo si riflette nell'ambiente attraverso la presenza di specie sinantropiche quali, *Morus alba*, *Vitis vinifera* e *Bidens frondosa* e bene ricordare che *Acer negundo* è anche una specie infestante.

### Fauna

## ***Transetto AV-PE-FA-05***

### **Avifauna diurna**

Lo specchio d'acqua si estende per circa 32 ha e raggiunge una profondità massima di 15 m.

I rilievi nell'area AV-PE-FA-12 hanno permesso di osservare 75 specie, 15 ordini e 32 famiglie: l'ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi (52 % del totale) con 18 famiglie e 39 specie

Tra le specie dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli si segnalano 5 specie: airone bianco maggiore, airone rosso, martin pescatore, tarabusino e tarabuso.

### ***Acquatici svernanti***

In svernamento sono state osservate 44 specie, appartenenti a 12 differenti ordini e a 26 famiglie.

La concentrazione delle specie è risultata maggiore nella parte settentrionale dell'ecosistema, pertanto essendo l'habitat pressoché uguale in tutto l'ecosistema, si può ragionevolmente dedurre che tale differenza sia attribuibile ai rumori emessi direttamente o indirettamente dall'autostrada A4.

### ***Specie nidificanti***

In periodo di nidificazione sono state osservate 53 specie, appartenenti a 14 differenti ordini e a 27 famiglie. In periodo di nidificazione, considerando i singoli rilievi, la ricchezza specifica è variata tra un minimo di 11 specie (FA1-04 e FA1-02) ed un massimo di 18 (FA1-04), l'abbondanza tra 16 individui e 97 (FA1-04). L'indice di diversità è variato tra 1,16 (FA1-04) e 2,62 (FA1-02). L'indice di equiripartizione è variato tra un minimo di 0,44 (FA1-04) e 0,97 (FA1-02).

### ***Specie acquatiche***

Sono state osservate in tutto 28 specie, di cui 24 tipicamente acquatiche o legate agli ambienti acquatici e circumlacuali. Le specie osservate appartengono a 8 ordini sistematici e a 9 famiglie, e il più rappresentato è l'ordine degli anseriformi e la famiglia degli anatidi, con 9 specie.

In periodo di svernamento, le due specie maggiormente diffuse sono state la moretta ed il moriglione, significativa è stata anche la presenza del fistione turco. Tra gli anatidi, le altre specie osservate sono state l'alzavola la canapiglia, il germano reale, la marzaiola, il mestolone.

### **Strigiformi**

Le specie di strigiformi contattate sono state 2, assiolo e civetta

### **Anfibi**

Non sono state rilevate durante le campagne di monitoraggio nessuna specie di interesse comunitario, l'unica specie monitorata è la rana verde.

### **Rettili**

Sono state rilevate quattro specie di cui due lacertidi e due colubridi. La Lucertola muraiola, il Biacco, il Ramarro e la Natrice tassellata.

Vista la presenza di queste 4 specie, secondo l'analisi dei parametri relativi al grado di conservazione degli elementi degli habitat importanti per le specie, il risultato evidenzia che ci troviamo in un ambiente compreso tra il livello I ed il libello II ovvero da elementi ben conservati ad elementi in condizioni eccellenti.

Va osservato che negli ambienti umidi dove si è provveduto al monitoraggio di anfibi e rettili, è stata rinvenuta una presenza massiccia del gambero della Louisiana e altra fauna ittica alloctona oltretutto dalle testuggini palustri esotiche.

### ***Acque Fosso Giordano***

Il Fosso Giordano presenta nella stazione di monte la sponda sinistra cementificata mentre la sponda destra ed il fondo naturali, nella stazione di valle l'intera sezione è naturale. L'ambiente circostante la stazione di monte è urbanizzato, mentre la stazione di valle è posizionata tra vigneti.

Per la stazione AV-PE-SU-19 valle nell'arco del 2018 è passata per quanto riguarda l'indice IBE da una situazione di ambiente fortemente degradato (V) ad una situazione di ambiente alterato (III) mantenendo nel tempo un indice ICMi buono.

Per la stazione AV-PE-SU-20 monte l'indice IBE indica una situazione di ambiente alterato (III) con un indice ICMi buono.

### **Parametri chimico fisici e microbiologici**

Dal calcolo dei  $\Delta$ VIP sono stati riscontrati alcuni superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro SST sono stati rilevati superamenti nelle ultime due campagne con valori di  $\Delta$ VIP pari a 1,5 e 1,3: tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Per il parametro COD è stato rilevato un  $\Delta$ VIP pari a 3,0 nella prima campagna di monitoraggio; tale superamento non è stato rilevato nelle campagne successive.

Per il parametro Alluminio è stato rilevato un valore fuori scala nel punto di valle nella III campagna (e quindi non è stato possibile valutare un valore di VIP) ed un superamento del  $\Delta$ VIP pari a 3,2 nella IV campagna: tali valori verranno valutati con la prima campagna di corso d'opera.

Per il parametro Solfati sono stati rilevati dei superamenti nelle prime tre campagne di monitoraggio (valori pari a 1,9, 1,3 e 1,3 rispettivamente); tali superamenti non sono stati rilevati nell'ultima campagna.

### ***Acque Rio Paolmano***

Il Rio Paolmano è un piccolo corso d'acqua naturaliforme, privo di manufatti artificiali, il substrato è limoso, la vegetazione sulle sponde è erbacea continua in sinistra e arborea discontinua in destra.

La stazione AV-PE-SU-23 valle l'indice IBE indica una situazione di ambiente fortemente degradato (V) Con un indice ICMi scarso.

Per l'analisi di questi dati, bisogna considerare che il rio Paolmano presenta un'unica stazione di monitoraggio nella quale si è sempre registrata una portata inferiore a 0,01 m<sup>3</sup>/s, e che nel mese di luglio 2018 il CIS in questione risultava in asciutta.

Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

Il Rio Paolmano presenta una situazione scadente (livello di funzionalità IV) sia sulla sponda destra che sulla sinistra.

## 6 ECS - 007

**ECS 007** -Area Fiume Tione/Torrente Tionello (AV-SO-FA/VEG-14 e AV-SO-FA-32e33) - (Castelnuovo del Garda /Sona, VR)

rappresentativa di ecosistemi acquatici, ripariali ed agroecosistemi; interferita dalla linea (viadotti Tione e Tionello, rilevato, G.A. S.Giorgio Ovest), da aree tecniche adiacenti.

Ante operam:

o Raccolta dati bibliografici compresi quelli provenienti dalle altre componenti;

o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio della vegetazione/fauna esistente;

o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio delle acque superficiali in corrispondenza del fiume Tione dei Monti e Tionello.



Figura 7- Ecosistema ECS-007.

### **Descrizione ambientale e vegetazionale**

L'ecosistema ECS 007 si trova nord della località Fornello e a est della località Valcerea, nel comune di Sona (VR) a ridosso della autostrada A4 che ne delimita il confine superiore.

Presenta due piccole aree boschive ad est e sud. Per quanto riguarda il resto della vegetazione arborea essa è dislocata lungo le strade di penetrazione o i confini tra i vigneti ed i seminativi.

Si tratta pertanto di una zona fortemente antropizzata.

Tra le specie arboree troviamo la *Robinia pseudoacacia* il *Platanus hispanica* il *Rubus ulmifolius* ed il *Populus nigra*.

All'interno dell'ecosistema ECS 007 scorrono il fiume Tione ed il Rio Tionello suo affluente. I due corsi d'acqua scorrono alla base di un piccolo rilievo di origine morenica sede della tenuta Corte Fornello.

## Stazione di monitoraggio AV-SO-VEG-14 (RF, RS)



Figura 08- Disposizione dei rilievi RF e RS

### ***Rilievo fitosociologico RF***

Il plot permanente è stato inserito nel Rio Tionello caratterizzato da sponde ricoperte da un filare discontinuo con prevalenza di *Robinia pseudoacacia* e *Platanus hispanica*. La vegetazione rilevata è una comunità idrofittica dominata da *Potamogeton nodosus*, specie rizofittica con foglie natanti, associata a *Chara* sp, *Callitriche stagnalis* e *Berula erecta* fo. *submersa*. *Potamogeton nodosus* è specie tipica di acque con elevato contenuto di nutrienti. Dal punto di vista fitosociologico viene inquadrata nel *Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959, alleanza che descrive comunità che colonizzano corpi idrici con acqua corrente. Il primo rilievo è stato eseguito nel mese di maggio del 2018. Nel rilievo autunnale si registra la comparsa di *Persicaria hydropiper*, specie con ciclo biologico estivo-autunnale.

### ***Rilievo speditivo della flora alloctona RS***

La fascia di controllo della flora alloctona è stata inserita lungo la sponda destra del Rio Tionello. È caratterizzata da un filare discontinuo con prevalenza di *Robinia pseudoacacia* e *Platanus hispanica*. Nel primo rilievo effettuato nel mese di marzo 2018 oltre alla robinia e al platano sono presenti alcuni esemplari arbustivi di *Prunus cerasifera* e *Veronica persica* che rappresenta l'unica aliena presente nello strato erbaceo.

Maggio 2018: sensibile aumento delle coperture, rispetto al dato di marzo, e comparsa di *Sorghum halepense*.

Giugno 2018: aumento della copertura erbacea a carico di *Sorghum halepense*. Nessuna variazione nella composizione rispetto al dato di maggio 2018.

Settembre 2018: nel campionamento autunnale si rileva un aumento della copertura di *Sorghum halepense* e la comparsa di nuove specie con ciclo di crescita estivo-autunnale: *Eleusine indica* (invasiva), *Panicum capillare*, *Acalypha virginica* (naturalizzata in veneto), *Amaranthus retroflexus* (invasiva).

## AV-SO-FA-14

### Monitoraggio Avifauna diurna

Il transetto attraversa diversi ambienti: una zona a prato, una zona boscata in rilievo e il margine tra alcuni frutteti e vigneti, costeggiando un corso d'acqua sulle cui rive sono presenti alcuni esemplari arborei soprattutto di pioppo.



Figura 9 - Localizzazione del transetto di monitoraggio dell'avifauna AV-SO-FA-14

I rilievi nell'area AV-SO-FA-14 hanno permesso di osservare **38** specie e **385** esemplari nel corso delle 8 campagne di rilievo effettuate. Gli individui contattati appartengono sistematicamente a **9** ordini e **24** famiglie: l'ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi, con **14** famiglie e **25** specie (pari al **65,8** % del totale). Nella tabella seguente è riportato il dettaglio delle specie contattate nel corso delle singole campagne di studio, il totale complessivo e le categorie di tutela a livello comunitario (direttiva Uccelli 2009/147/CE).

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/14 7/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO								TOT. AO 2017 /2018
			20/10 /	30/03 /	11/04 /	15/05 /	30/05 /	20/06 /	20/07 /	11/09 /	
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		17	18	18	18	18	3	18	2	5
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		1		2				1		4
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	I			1						1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>					3			2	3	11
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>									1	1
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	I		1							1
Upupa	<i>Upupa epops</i>									1	1
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>								1		1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>									1	1

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/14 7/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO								TOT. AO 2017 /2018
			20/10 / 17	30/03 / 18	11/04 / 18	15/05 / 18	30/05 / 18	20/06 / 18	20/07 / 18	11/09 / 18	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		1					1		1	3
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>						1				1
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>				16						16
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>				13						13
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		1			1	3	1	4		10
Gazza	<i>Pica pica</i>		2	1		1	1		4		9
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		1			2	2	1	2	1	9
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		2		60	20			2	1	85
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>				10						10
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		18	10	21	1					50
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>								1		1
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>				1						1
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>				1	2	1				4
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>						1			10	11
Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		2								2
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>				1	1					2
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>									1	1
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>							2	2	2	6
Cinciallegra	<i>Parus major</i>			1	1	1		1	1		5
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>									1	1
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		1	2							3
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>				40			26	3		69
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>						1	1	2	1	5
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		3	2	1	1	2				9
Merlo	<i>Turdus merula</i>							3	2	2	7
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>		1	1	1	1					4
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>							1	1	1	3
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		1		1		2		1	1	6
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		2		1	2	3	3	2		13

Tra le specie dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli si segnalano due specie, il martin pescatore e la garzetta, entrambi tuttavia segnalati in una sola occasione, a fine marzo il primo e in aprile la seconda.

**Tabella 46 - Area di indagine AV-SO-FA-14. Parametri ornitologici**

	20/12/ 2017	12/01/ 2018	24/01/ 2018	09/02/ 2018	28/03/ 2018	16/05/ 2018	28/05/ 2018	11/06/ 2018	TOTAL E	MEDIA TOTAL E	MEDIA NID (APRILE - LUGLIO)
Abbondanza	36	18	171	36	20	44	34	26	385	48,1	31,0
Ricchezza S	13	7	16	12	11	13	17	13	38	12,75	13,5
Diversità H	1,89	1,46	1,87	1,71	2,29	1,65	2,72	2,14		1,97	2,20
Equipartizione J	0,74	0,75	0,67	0,69	0,96	0,64	0,96	0,83		0,78	0,85

L'analisi degli indici mostra che in tutte le campagne di rilievo da dicembre 2017 a giugno 2018 la diversità e ricchezza sono state altalenanti, mostrando picchi positivi (seconda campagna di maggio) e negativi (seconda campagna di gennaio). L'abbondanza è variata tra 18 e 171 esemplari, la ricchezza tra 7 e 17 specie, con media 12,75 e la diversità è variata tra 1,46 e 2,72, con media 1,97. In periodo riproduttivo, la ricchezza specifica è stata in media pari a 13,5 specie per campagna e la diversità pari a 2,20. L'equipartizione mostra valori medio/bassi per tutte le campagne eccetto quella di marzo e la seconda di maggio.

Per quanto concerne le specie presenti nell'area in periodo di nidificazione, è stata accertata la nidificazione per 7 specie: gheppio, gazza, rondine, storno, picchio verde, cornacchia grigia e germano reale. La nidificazione è da ritenersi probabile per le seguenti specie: colombaccio, rigogolo, cinciallegra, capinera, merlo, usignolo. Per le altre specie la nidificazione è da ritenersi possibile, in quanto gli indizi di nidificazione non sono consistenti.

## Monitoraggio Stringiformi

Tabella 47 - Area di indagine AV-SO-FA-14. Elenco delle specie rilevate

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	2009/147/CE ALL. 1	CAMPAGNE DI RILIEVO				TOT. AO 2017/2018
			29/03/18	16/05/18	22/06/18	05/09/18	
Assiolo	<i>Otus scops</i>			2			2
Civetta	<i>Athene noctua</i>		1		1		2

Le specie di strigiformi contattate sono state 2, assiolo e civetta.

## Monitoraggio Anfibi

Il sito di indagine risulta caratterizzato da una rete di fossati alberati ubicati in un contesto prettamente agricolo. L'unica specie rinvenuta è risultata la Rana verde che ha utilizzato porzioni di fossato con acque maggiormente lentiche caratterizzate da porzioni più profonde o ricche di vegetazione idrofita.



Figura 10 – Localizzazione del transetto di monitoraggio nell'area di indagine AV-SO-FA-14

Tabella 48- Area di indagine AV-SO-FA-14. Elenco delle specie rilevate

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018			II CAMPAGNA APRILE 2018			III CAMPAGNA GIUGNO 2018		
			ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.	ADULTI/ GIOVANI	GIRINI/ LARVE	OVAT.
Rana verde	<i>Pelophylax synkl. esculentus</i>					15			16		
Ricchezza specifica (n.specie contattate)=			1								

## Monitoraggio Rettili

Il sito di indagine risulta lo stesso utilizzato per gli anfibi

Tabella 49 - Area di indagine AV-SO-FA-14. Elenco completo delle specie rilevate

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ALL. DIR. 92/43/CEE	I CAMPAGNA MARZO 2018		II CAMPAGNA APRILE 2018		II CAMPAGNA GIUGNO 2018	
			N	IA	N	IA	N	IA
Nessuna specie contattata								
Ricchezza specifica (n.specie contattate)=			0					

## Acque Rio Tionello

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.		
Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Rio Tionello	
Codice stazione	AV-CN-SU-31	AV-SO-SU-32
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Castelnuovo del Garda	Sona
Località	Ferratella	Valcerea
Coordinate GBO	X: 1638072.8	X: 1637682.4
	Y: 5032257.3	Y: 5031268.6



Il Rio Tionello è un piccolo corso d'acqua a carattere naturaliforme, privo di manufatti artificiali, l'ambiente circostante la stazione di monte è costituito da urbanizzazione rada in destra e da colture stagionali in sinistra, nella stazione di valle da colture stagionali in destra e da prati in sinistra. La composizione del substrato varia tra le due stazioni, a monte si presenta limoso mentre a valle la granulometria è medio fine, con prevalenza di ghiaia e ciottoli.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi biologiche effettuate nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-CN-SU-31 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	5	7	18	6
Valore IBE	2-3	4	8	3-2
Classe di qualità	<b>V</b>	<b>IV</b>	<b>II</b>	<b>V</b>
Giudizio di qualità	Ambiente fortemente	Ambiente molto	Ambiente con	Ambiente fortemente

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
	degradato	alterato	moderati sintomi di alterazione	degradato

**Tabella 50-Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-CN-SU-31 (Monte)**

La stazione di monte del Rio Tionello presenta una V classe IBE nel primo e nel quarto campionamento, nella seconda campagna si classifica con una IV classe, nella terza campagna si registra il dato migliore, corrispondente ad una seconda classe IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-SO-SU-32 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	16	11	19	11
Valore IBE	8-7	6-5	8	7-6
Classe di qualità	II-III	III-IV	II	III
Giudizio di qualità	Ambiente quasi alterato	Ambiente sensibilmente alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente alterato

**Tabella 51- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-32 (Valle)**

La stazione di valle del Rio Tionello oscilla tra una III-IV ed una II classe di qualità IBE, il giudizio migliore si registra nella campagna di luglio 2018, quello peggiore nella campagna di aprile 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-CN-SU-31 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	24	-	26
ICMi	-	0,64	-	0,70
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Buono

**Tabella 52- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-CN-SU-31 (Monte), fase AO - 2018**

L'indice ICMi nella stazione di monte del Rio Tionello riporta un giudizio sufficiente nella campagna di aprile 2018 e buono nella campagna di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-SO-SU-32 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	35	-	30
ICMi	-	0,69	-	0,66
Classe di qualità	-	Sufficiente	-	Sufficiente

**Tabella 53- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-32 (Valle), fase AO - 2018**

Nella stazione di valle del Rio Tionello l'indice ICMi risulta avere un giudizio sufficiente in entrambe le campagne d'indagine.

**Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici**

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	8,3	11	17,4	13,6	19,4	20,5	15,6	16,7
pH	-	7,8	7,7	7,9	8,0	7,9	7,8	8,0	7,8
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	719	691	745	377	361	412	707	635
Potenziale Redox	mV	-35	54	-44	44	132	155	0	17
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	10,02	8,69	8,48	10,98	5,41	5,1	4,07	3,52
Ossigeno disciolto (O2)	% di sat.	85,3	78,7	89,9	107,7	59,2	56,9	41,4	36,5
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	6	6	12	14	14	19	5	7
COD (O2)	mg/l	12	16	12	8	11	15	8	6
BOD5 (O2)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
TOC	mg/l	3,6	5,2	3,4	2,1	2,7	3	3,5	3
DOC	mg/l	3,5	5,2	3,1	2	2,1	2,3	3,2	2,8
Durezza	°F	35,7	35,5	37,1	20,8	18,8	22	36,1	34
Alluminio (Al)	mg/l	< 20	< 20	< 20	20	26	26	< 20	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	33	103	48	195	251	253	23	37
Arsenico (As)	mg/l	1	2	2	2	2	2	1	2
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	127,4	131,1	116,8	63,1	54,9	64,6	103,3	101,6
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cromo totale (Cr)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	182	161	35	34	33	50	< 20	37
Ferro totale (Fe)	mg/l	82	394	69	163	229	299	40	91
Magnesio (Mg)	mg/l	22,9	23,8	20,2	12	10,1	11,7	21,5	20,4
Manganese (Mn)	mg/l	23	38	15	10	6	13	13	21
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Piombo (Pb)	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	mg/l	7,8	5,2	5,9	2,8	3,5	3,7	6	5,1
Rame (Cu)	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Silicio (Si)	mg/l	9,5	8,8	7,3	4,2	3,3	3,8	5,4	5
Sodio (Na)	mg/l	38,8	35	25,4	10	6,7	8,9	32,9	26,5
Zinco (Zn)	mg/l	17	11	10	< 10	< 10	18	12	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	0,561	0,572	0,255	0,043	0,053	0,122	0,785	0,738
Ortofosfato (PO4)	mg/l	1,4	1,1	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0,7	0,7
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	4,64	2,02	0,13	0,06	0,05	0,22	0,41	0,49
Azoto nitrico (N)	mg/l	3,8	4,4	4,1	2,3	1,5	2	4,8	3,2
Azoto nitroso (N)	mg/l	< 6	< 6	50	36	18	30	74	83
Azoto totale (N)	mg/l	9,3	7,5	4,8	3	1,6	2,5	5,2	3,8
Cloruri (Cl)	mg/l	48	48	37	16	8	11	44	30
Solfati (SO4)	mg/l	62	99	58	43	38	41	62	67
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n- esano) - somma	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
TENSIOATTIVI									
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	< 0.05	0,05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,24	0,06
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0.05	2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI									
Benzene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
orto-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	0,2	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	1	0,3	0,7	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,4	< 0.1
Triclorometano	mg/l	0,03	0,03	0,01	0,02	< 0.01	0,02	0,02	0,02
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	20000	3000	1600	2800	3000	58000	38000	28000

**Tabella 54-Esito analisi chimico-fisiche**

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA						
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m3/s	AV-CN-SU-31	< 0,01	0,03	0,33	0,04
		AV-SO-SU-32	0,04	0,11	0,35	0,05

**Tabella 55- Risultati delle misure di portata del Rio Tionello, fase AO - 2018**

I valori di portata del Rio Tionello risultano bassi nella prima e nell'ultima campagna, nella seconda e nella terza campagna si registrano portate maggiori, nella stazione di valle si è sempre rilevata una portata superiore alla stazione di monte.

Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

Tratto 1			Tratto 2		
Lunghezza del tratto (m): 175	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 159	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	144	144	Valore di I.F.F.	144	152
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.					
Tratto 3			Tratto 4		
Lunghezza del tratto (m): 374	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 273	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	149	153	Valore di I.F.F.	144	134
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.					
Tratto 5			Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 146	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 48	Larghezza alveo morbida (m): 5	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	124	151	Valore di I.F.F.	82	82
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	scadente	scadente

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.					
Tratto 7			Tratto 8		
Lunghezza del tratto (m): 98	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 50	Larghezza alveo morbida (m): 3	

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.							
Tratto 7			Tratto 8				
Lunghezza del tratto (m): 98		Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 50		Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	95	107		Valore di I.F.F.	88	82	
Livello di funzionalità	IV	III	IV	Livello di funzionalità	IV	IV	
Giudizio di funzionalità	scadente	mediocre-scadente		Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.							
Tratto 9			Tratto 10				
Lunghezza del tratto (m): 210		Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 41		Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	84	88		Valore di I.F.F.	91	99	
Livello di funzionalità	IV	IV		Livello di funzionalità	IV	IV	
Giudizio di funzionalità	scadente	scadente		Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	

**Tabella 56- Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Rio Tionello - Agosto 2018**

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.							
Tratto 11			Tratto 12				
Lunghezza del tratto (m): 43		Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 83		Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX		Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	58	58		Valore di I.F.F.	94	94	
Livello di funzionalità	IV	V	IV	V	Livello di funzionalità	IV	IV
Giudizio di funzionalità	scadente- pessimo	scadente- pessimo		Giudizio di funzionalità	scadente	scadente	

Il Rio Tionello presenta in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 66,4% del tratto di indagine.

**MAPPA DI FUNZIONALITA' - INDICE I.F.F.**

Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei  $\Delta$ VIP.

Qualità Biologica Rio Tionello			
Parametri	AV-CN-SU-31 (Monte)		$\Delta$ VIP
	Classe		
I campagna AO - 2018			
IBE	V		II-III < 1

Qualità Biologica Rio Tionello				
Parametri	AV-CN-SU-31 (Monte)		AV-SO-SU-32 (Valle)	
	Classe		Classe	
ICMi	-		-	
II campagna AO - 2018				
IBE	IV		III-IV	
ICMi	III		III	
III campagna AO - 2018				
IBE	II		II	
ICMi	-		-	
IV campagna AO - 2018				
IBE	V		III	
ICMi	II		III	

Tabella 57- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Rio Tionello – fase AO - 2018

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Rio Tionello												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	7,8	7,7	0,1	7,9	8,0	-0,1	7,9	7,8	0,1	8,0	7,8	0,2
Conducibilità	5,34	5,43	-0,1	5,27	7,23	-2,0	7,39	6,88	0,5	5,38	5,60	-0,2
OD (% sat.)	8,53	7,74	0,8	9,25	9,66	-0,4	4,92	4,69	0,2	3,31	2,92	0,4
SST	9,90	9,90	0,0	9,30	9,10	0,2	9,10	8,60	0,5	10,00	9,80	0,2
COD	7,20	5,80	1,4	7,20	8,80	-1,6	7,60	6,00	1,6	8,80	9,60	-0,8
TOC	10,00	9,92	0,1	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	7,36	3,88	3,5	6,16	0,20	6,0	valore fuori scala	valore fuori scala	n.d.	8,27	7,04	1,2
Cromo totale	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0	9,43	9,43	0,0
Azoto ammoniacale	2,52	3,76	-1,2	7,85	9,14	-1,3	9,43	7,40	2,0	6,45	6,05	0,4
Cloruri	3,26	3,26	0,0	3,62	5,80	-2,2	7,40	6,80	0,6	3,39	3,84	-0,4
Solfati	5,37	4,31	1,1	5,49	5,91	-0,4	6,27	5,97	0,3	5,37	5,23	0,1
Idrocarburi totali	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0	9,79	9,79	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	7,47	9,87	-2,4
Tensioattivi non ionici	10,00	valore fuori scala	n.d.	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	8,98	9,00	-0,02	7,90	5,63	2,27	8,46	8,36	0,10	7,70	7,85	-0,15

Tabella 58- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Rio Tionello – fase AO - 2018

#### Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il  $\Delta VIP$  calcolato per l'indice IBE nella terza campagna è pari a 0, nelle restanti campagne è  $< 1$ , dato da un miglioramento tra la stazione di monte e quella di valle.

L'indice ICMi nella II campagna di monitoraggio rileva una parità di classe tra la stazione di monte e la stazione di valle ( $\Delta VIP = 0$ ), nell'ultima campagna si registra uno scadimento di una classe tra il monte e il valle, determinando un  $\Delta VIP = 1$ .

#### **Parametri chimico-fisici e microbiologici**

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei  $\Delta VIP$  sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro COD nella prima e nella terza campagna sono stati rilevati dei superamenti pari a 1,4 e 1,6 rispettivamente; nelle rispettive campagne successive non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro Alluminio totale sono stati rilevati superamenti in tre campagne (prima, seconda e quarta, rispettivamente 3,5, 6,0 e 1,2) mentre nella terza campagna i valori delle stazioni di monte e di valle sono fuori scala.

Per il parametro Azoto ammoniacale si è rilevato un superamento nella terza campagna con un valore di  $\Delta VIP$  pari a 2,0; nella campagna successiva non sono stati rilevati superamenti.

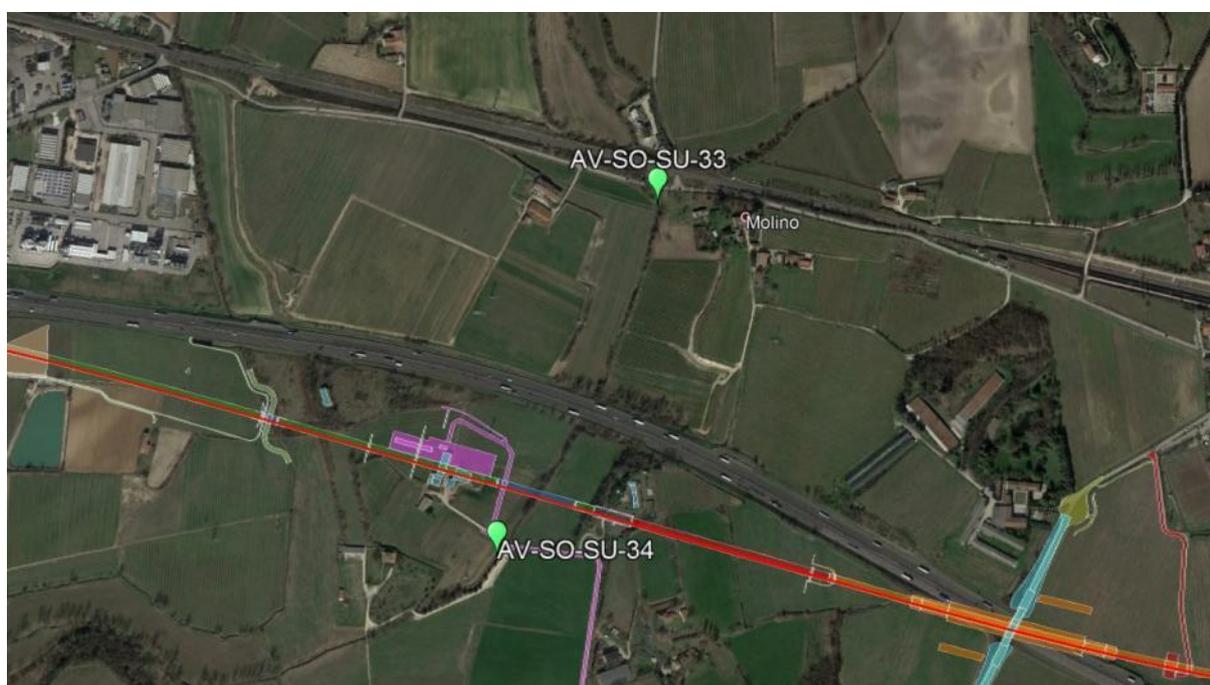
Per il parametro Solfati si è rilevato un superamento nella prima campagna con un valore di  $\Delta VIP$  pari a 1,1; nelle campagne successive non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro Tensioattivi non ionici nella prima campagna il valore della stazione di valle risultava fuori scala e quindi non è stato possibile valutare il  $\Delta VIP$ .

Infine per il parametro Escherichia Coli è stato rilevato un valore di  $\Delta VIP$  pari a 2,27 nella seconda campagna; nelle campagne successive non è stato rilevato nessun superamento.

## Fiume Tione dei monti

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/CA BRESCIA - VERONA - FASE A.O.		
Comparto	ACQUE SUPERFICIALI	
Corso d'acqua oggetto di monitoraggio	Fiume Tione dei monti	
Codice stazione	AV-SO-SU-33	AV-SO-SU-34
Posizione	Monte	Valle
Provincia	Verona	Verona
Comune	Sona	Sona
Località	Molino	Roncana
Coordinate GBO	X: 1638827.7	X: 1638589.3
	Y: 5031989.4	Y: 5031436.9



Il Fiume Tione dei monti è un corso d'acqua naturaliforme, privo di manufatti artificiali, l'ambiente circostante entrambe le stazioni è costituito da urbanizzazione rada e colture stagionali. Il substrato di entrambe le stazioni è medio-fine, composto prevalentemente di ghiaia. La vegetazione riparia di entrambe le stazioni è di tipo erbaceo continuo sia in destra che in sinistra idrografica.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-SO-SU-33 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	12	12	17	4
Valore IBE	7	6	8	2
Classe di qualità	III	III	II	V
Giudizio di qualità	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente fortemente degradato

**Tabella 59-Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-33 (Monte)**

La stazione di monte del Fiume Tione dei monti presenta una III classe IBE nelle prime due campagne di monitoraggio, nella terza campagna si classifica con una II classe, nella quarta campagna registra il dato peggiore, pari ad una quinta classe IBE.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE I.B.E.				
AV-SO-SU-34 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Totale U. S.	10	12	15	3
Valore IBE	5-6	6	7-8	2
Classe di qualità	IV-III	III	III-II	V
Giudizio di qualità	Ambiente sensibilmente alterato	Ambiente alterato	Ambiente quasi alterato	Ambiente fortemente degradato

**Tabella 60- Risultati qualità biologica, indice IBE – Fase AO – 2018 – stazione AV-SO-SU-34 (Valle)**

La stazione di valle del Fiume Tione dei monti oscilla tra una III-II ed una V classe di qualità IBE, il giudizio migliore si registra nella campagna di Luglio 2018, quello peggiore nella campagna di Ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-SO-SU-33 (Monte)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	43	-	41
ICMi	-	0,73	-	0,51
Classe di qualità	-	Buono	-	Scarso

**Tabella 61- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-33 (Monte), fase AO - 2018**

L'indice ICMi nella stazione di monte del Fiume Tione dei monti riporta un giudizio buono nella campagna di aprile 2018 e uno scarso nella campagna di ottobre 2018.

RISULTATI QUALITÀ BIOLOGICA – INDICE ICMi				
AV-SO-SU-34 (Valle)	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
N° specie	-	36	-	42
ICMi	-	0,75	-	0,64
Classe di qualità	-	Buono	-	Sufficiente

**Tabella 62- Risultati dell'indice ICMi per la stazione AV-SO-SU-34 (Valle), fase AO - 2018**

Nella stazione di valle del Fiume Tione dei monti l'indice ICMi risulta avere un giudizio buono nella campagna di aprile 2018 e sufficiente nella campagna di ottobre 2018.

### Monitoraggio parametri chimico-fisici e microbiologici

Di seguito si riportano i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche nel corso dell'anno 2018, per maggiori dettagli si rimanda ai certificati allegati.

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Temperatura	°C	5,2	5,7	15,1	15,4	18,8	18,1	11,8	12
pH	-	7,6	7,9	7,8	8,0	7,9	7,8	8,0	8,0
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm a 20°C	741	744	747	704	494	370	805	798
Potenziale Redox	mV	70	50	59	51	169	139	-50	-5
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	10,55	11,17	7,05	8,06	5,25	5,64	6,02	4,6
Ossigeno disciolto (O2)	% di sat.	83	88,9	71,7	82,4	57,1	60,4	55,8	43
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	5	5	15	20	39	49	8	9
COD (O2)	mg/l	12	13	13	13	21	14	28	15
BOD5 (O2)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
TOC	mg/l	3,7	3,8	4,4	4,4	3,2	2,9	5,5	5,3
DOC	mg/l	3,7	3,7	4	3,8	2,4	2,3	3,8	4,8
Durezza	°F	37,9	37,7	35,2	35,7	24,4	18,9	38	37,4
Alluminio (Al)	mg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	24	30	< 20	< 20
Alluminio totale (Al)	mg/l	30	44	90	85	383	491	47	38
Arsenico (As)	mg/l	1	1	2	2	2	2	2	2
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Calcio (Ca)	mg/l	125,2	132,8	105,3	104,4	69	52,9	115,7	113,4
Cromo esavalente (Cr)	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cromo totale (Cr)	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ferro (Fe)	mg/l	263	137	45	40	24	< 20	57	61
Ferro totale (Fe)	mg/l	184	101	183	161	485	587	115	106
Magnesio (Mg)	mg/l	23,2	25	21	21,3	13,5	11,3	25,3	24,9
Manganese (Mn)	mg/l	40	35	28	21	10	7	20	27
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/l	2	2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	2
Piombo (Pb)	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Potassio (K)	mg/l	10,8	11,2	8,8	8,3	4,8	3,8	21,6	20,1
Rame (Cu)	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Silicio (Si)	mg/l	7,9	8,5	5,9	6,1	3,8	3,2	6,1	6
Sodio (Na)	mg/l	38,4	40,6	31,5	29,5	17,1	9,9	50,9	47,9
Zinco (Zn)	mg/l	16	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Fosforo totale (P)	mg/l	0,482	0,42	0,348	0,319	0,161	0,097	0,42	0,402
Ortofosfato (PO4)	mg/l	1,1	1,1	0,3	0,3	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Azoto ammoniacale (N)	mg/l	0,51	0,54	0,47	0,39	0,1	0,06	< 0.04	< 0.04
Azoto nitrico (N)	mg/l	3	3,1	2,7	2,9	2,5	1,6	3	2,3
Azoto nitroso (N)	mg/l	< 6	< 6	202	190	96	51	44	282
Azoto totale (N)	mg/l	4,6	4,6	4,1	4,1	2,9	1,9	4,4	3,1
Cloruri (Cl)	mg/l	66	58	55	53	30	16	42	44
Solfati (SO4)	mg/l	58	59	48	51	39	37	74	73

RISULTATI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA									
Parametri	UdM	I CAMPAGNA GENNAIO 2018		II CAMPAGNA MAGGIO 2018		III CAMPAGNA LUGLIO 2018		IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018	
		Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle	Monte	Valle
Idrocarburi leggeri C<12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi pesanti C>12	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Idrocarburi totali (espressi come n- esano) - somma	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
TENSIOATTIVI									
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,07	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,15	0,13
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
COMPOSTI ORG. AROMATICI									
Benzene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1
orto-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
meta-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
para-Xilene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
COMPOSTI ORG. ALOGENATI									
Carbonio tetracloruro	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
2-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
3-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4-clorotoluene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dicloroetano	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Diclorometano	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Esaclorobutadiene	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,1-tricloroetano	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tricloroetilene	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	mg/l	0,01	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,05	0,04
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3-diclorobenzene	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,4-diclorobenzene	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2,3-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,2,4-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
1,3,5-triclorobenzene	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Esaclorobenzene	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	2500	2100	5200	5500	3900	2300	20000	6000

Tabella 63- Esito analisi chimico-fisiche

In tutti i monitoraggi effettuati non sono stati rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

RISULTATI MISURA DI PORTATA						
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	STAZIONE	I CAMPAGNA GENNAIO 2018	II CAMPAGNA APRILE 2018	III CAMPAGNA LUGLIO 2018	IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018
Portata	m3/s	AV-SO-SU-33	0,05	0,14	0,26	0,05
		AV-SO-SU-34	0,06	0,17	0,25	0,05

**Tabella 64- Risultati delle misure di portata del Fiume Tione dei monti, fase AO - 2018**

I valori di portata del Fiume Tione dei monti risultano analoghi tra le due stazioni, le portate più elevate si sono registrate nella campagna di Luglio 2018, con 0,26 m3/s misurati a monte e 0,25 m3/s a valle.

Monitoraggio della funzionalità fluviale I.F.F.

In data 01/08/2018 è stata effettuata una campagna di indagine in cui è stato monitorato il livello di funzionalità fluviale del fiume Tione dei Monti nel tratto che va da 50 m a valle della stazione di valle (AV-SO-SU-34) a 50 m a monte della stazione di monte (AV-SO-SU-33) per una lunghezza totale di 706 m. La valutazione secondo la metodica I.F.F. ha permesso di suddividere la porzione fluviale di indagine in 9 tratti omogenei.

Nello specifico, nelle tabelle successive, si riportano i risultati ottenuti nei singoli tratti.

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.						
Tratto 1			Tratto 2			
Lunghezza del tratto (m): 120	Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 81	Larghezza alveo morbida (m): 2		
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	84	84	Valore di I.F.F.	103	103	
Livello di funzionalità	IV	IV	Livello di funzionalità	III	IV	III IV
Giudizio di funzionalità	scadente		Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		mediocre-scadente

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.						
Tratto 3			Tratto 4			
Lunghezza del tratto (m): 90	Larghezza alveo morbida (m): 2		Lunghezza del tratto (m): 51	Larghezza alveo morbida (m): 3		
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	109	113	Valore di I.F.F.	54	54	
Livello di funzionalità	III	IV	Livello di funzionalità	IV	V	IV V
Giudizio di funzionalità	mediocre-scadente		Giudizio di funzionalità	scadente-pessimo		scadente-pessimo

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.						
Tratto 5			Tratto 6			
Lunghezza del tratto (m): 115	Larghezza alveo morbida (m): 4		Lunghezza del tratto (m): 104	Larghezza alveo morbida (m): 3		
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX	
Valore di I.F.F.	138	134	Valore di I.F.F.	128	132	
Livello di funzionalità	III		Livello di funzionalità	III		

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.					
Tratto 5			Tratto 6		
Lunghezza del tratto (m): 115	Larghezza alveo morbida (m): 4		Lunghezza del tratto (m): 104	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.					
Tratto 7			Tratto 8		
Lunghezza del tratto (m): 55	Larghezza alveo morbida (m): 3		Lunghezza del tratto (m): 55	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX	Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	124	128	Valore di I.F.F.	124	124
Livello di funzionalità	III	III	Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre	Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre

RISULTATI PER TRATTO - INDICE I.F.F.		
Tratto 9		
Lunghezza del tratto (m): 35	Larghezza alveo morbida (m): 3	
Sponda	DX	SX
Valore di I.F.F.	138	138
Livello di funzionalità	III	III
Giudizio di funzionalità	mediocre	mediocre

**Tabella 65- Risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sul Fiume Tione dei Monti – Agosto 2018**

Il Fiume Tione dei Monti presenta in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 51,5% del tratto di indagine.

Confronto dei risultati tra le stazioni di monte e valle

Si riporta di seguito la tabella dove si raffrontano i dati relativi alle stazioni di MONTE e di VALLE mediante il calcolo del valore dei  $\Delta VIP$ .

Qualità Biologica Fiume Tione dei monti			
Parametri	AV-SO-SU-33 (Monte)	AV-SO-SU-34 (Valle)	$\Delta VIP$
	Classe	Classe	
I campagna AO - 2018			
IBE	III	IV-III	< 1
ICMi	-	-	-
II campagna AO - 2018			
IBE	III	III	0
ICMi	II	II	0
III campagna AO - 2018			
IBE	II	III-II	< 1

Qualità Biologica Fiume Tione dei monti				
Parametri	AV-SO-SU-33 (Monte)		AV-SO-SU-34 (Valle)	
	Classe		Classe	
ICMi	-		-	
IV campagna AO - 2018				
IBE	V		V	
ICMi	IV		III	

**Tabella 66- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità biologica del Fiume Tione dei monti – fase AO - 2018**

Qualità Chimico-Fisica e Microbiologica Fiume Tione dei Monti												
Parametri	I CAMPAGNA GENNAIO 2018			II CAMPAGNA MAGGIO 2018			III CAMPAGNA LUGLIO 2018			IV CAMPAGNA OTTOBRE 2018		
	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP	Monte	Valle	ΔVIP
pH	7,6	7,9	-0,3	7,8	8,0	-0,2	7,9	7,8	0,1	8,0	8,0	0,0
Conducibilità	5,28	5,27	0,0	5,26	5,39	-0,1	6,06	7,30	-1,2	5,09	5,11	0,0
OD (% sat.)	8,30	8,89	-0,6	8,99	9,23	-0,2	4,71	5,04	-0,3	4,58	3,44	1,1
SST	10,00	10,00	0,0	9,00	8,50	0,5	7,20	6,63	0,6	9,70	9,60	0,1
COD	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
TOC	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Alluminio totale	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Cromo totale	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Azoto ammoniacale	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Cloruri	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Solfati	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Idrocarburi totali	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi anionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Tensioattivi non ionici	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0
Conta Escherichia coli	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0	10,00	10,00	0,0

**Tabella 67- Calcolo ΔVIP tra le stazioni di monte e valle della qualità chimica e biologica del Fiume Tione dei Monti – fase AO - 2018**

### Parametri biologici

Per quanto riguarda la comunità di macroinvertebrati e la comunità diatomica, essendo il parametro calcolato già sotto forma di indice, non viene effettuata la normalizzazione in VIP, ma si procede al calcolo della soglia valutando la differenza di classe tra monte e valle.

Il ΔVIP calcolato per l'indice IBE è sempre 0 o < 1 evidenziando una sostanziale omogeneità tra la stazione di monte e quella di valle.

Entrambe le stazioni nella II campagna di monitoraggio presentano un giudizio ICMi buono determinando un ΔVIP pari a 0, nella IV campagna la stazione di valle migliora di una classe rispetto alla stazione di monte, il ΔVIP è < 1.

Parametri chimico-fisici e microbiologici.

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei  $\Delta$ VIP è stato riscontrato un solo superamento della soglia di attenzione; per il parametro Ossigeno disciolto nella quarta campagna di monitoraggio è stato rilevato un  $\Delta$ VIP pari a 1,1. Tale superamento verrà monitorato con la prima campagna di corso d'opera.

## Conclusioni sull'ecosistema ECS 006 fase A.O.

### Flora

L'ecosistema ECS 007 risulta fortemente antropizzato, infatti può essere considerato ad uso esclusivamente agricolo. In esso infatti prevalgono nettamente le aree destinate a vigneti e seminativo.

Anche le specie alloctone risultano in numero importante, infatti troviamo il *Prunus cerasifera*, l'*Eleusine indica*, l'*Acalypha virginica* (naturalizzata in veneto) la *Amaranthus retroflexus* (invasiva) e tra le erbacee la *Veronica persica*

### Fauna

#### Avifauna

I rilievi hanno permesso di osservare **38** specie e **385** esemplari appartenenti sistematicamente a **9** ordini e **24** famiglie: l'ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi, con **14** famiglie e **25** specie (pari al **65,8** % del totale).

Tra le specie dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli si segnalano due specie, **il martin pescatore e la garzetta**.

L'abbondanza è stata molto varia nell'arco dell'anno, fluttuando tra 18 e 171 esemplari, la ricchezza tra 7 e 17 specie, con media 12,75 e la diversità è variata tra 1,46 e 2,72, con media 1,97.

E' stata accertata la nidificazione per 7 specie: **gheppio, gazza, rondine, storno, picchio verde, cornacchia grigia e germano reale**.

#### Stringiformi

Le specie di stringiformi contattate sono state 2, **assiolo e civetta**.

#### Anfibi

Risulta la presenza solo della **rana verde**.

#### Rettili

Non è stata rilevata nessuna specie.

## Acque Rio Tionello

Il Rio Tionello è un piccolo corso d'acqua a carattere naturaliforme, privo di manufatti artificiali, l'ambiente circostante la stazione di monte è costituito da urbanizzazione rada in destra e da colture stagionali in sinistra, nella stazione di valle da colture stagionali in destra e da prati in sinistra. La composizione del substrato varia tra le due stazioni, a monte si presenta limoso mentre a valle la granulometria è medio fine, con prevalenza di ghiaia e ciottoli.

La stazione di **monte** del Rio Tionello per quanto riguarda l'**indice IBE** passa durante l'anno da Ambiente fortemente degradato ad Ambiente molto alterato poi ad Ambiente con moderati sintomi di alterazione per poi tornare ad Ambiente fortemente degradato. L'**indice ICMi** riporta un giudizio da sufficiente a buono.

La stazione di **valle** del Rio Tionello per l'**indice IBE** risulta un Ambiente sensibilmente alterato con un giudizio **ICMi** sufficiente

I valori di portata risultano bassi nella prima e nell'ultima campagna, nella seconda e nella terza campagna si registrano portate maggiori, nella stazione di valle si è sempre rilevata una portata superiore alla stazione di monte.

Per quanto riguarda il **livello di Funzionalità**, Il Rio Tionello presenta in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 66,4% del tratto di indagine.

#### **Parametri chimico-fisici e microbiologici**

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei  $\Delta$ VIP sono stati riscontrati superamenti della soglia di attenzione e/o intervento.

Per il parametro COD nella prima e nella terza campagna sono stati rilevati dei superamenti pari a 1,4 e 1,6 rispettivamente; nelle rispettive campagne successive non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro Alluminio totale sono stati rilevati superamenti in tre campagne (prima, seconda e quarta, rispettivamente 3,5, 6,0 e 1,2) mentre nella terza campagna i valori delle stazioni di monte e di valle sono fuori scala.

Per il parametro Azoto ammoniacale si è rilevato un superamento nella terza campagna con un valore di  $\Delta$ VIP pari a 2,0; nella campagna successiva non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro Solfati si è rilevato un superamento nella prima campagna con un valore di  $\Delta$ VIP pari a 1,1; nelle campagne successive non sono stati rilevati superamenti.

Per il parametro Tensioattivi non ionici nella prima campagna il valore della stazione di valle risultava fuori scala e quindi non è stato possibile valutare il  $\Delta$ VIP.

Infine per il parametro Escherichia Coli è stato rilevato un valore di  $\Delta$ VIP pari a 2,27 nella seconda campagna; nelle campagne successive non è stato rilevato nessun superamento.

## Fiume Tione dei monti

Il Fiume Tione dei monti è un corso d'acqua naturaliforme, privo di manufatti artificiali, l'ambiente circostante entrambe le stazioni è costituito da urbanizzazione rada e colture stagionali. Il substrato di entrambe le stazioni è medio-fine, composto prevalentemente di ghiaia. La vegetazione riparia di entrambe le stazioni è di tipo erbaceo continuo sia in destra che in sinistra idrografica.

La stazione di **monte** del Fiume Tione dei monti per quanto riguarda l'**indice IBE** passa durante l'anno da un Ambiente alterato ad un Ambiente con moderati sintomi di alterazione per finire in un Ambiente fortemente degradato con un giudizio ICMi da buono a scarso

La stazione di **valle** del Fiume Tione dei monti per quanto riguarda l'**indice IBE** passa durante l'anno da un Ambiente sensibilmente alterato ad un Ambiente alterato poi ad un Ambiente quasi alterato ed infine ad un Ambiente fortemente degradato con un giudizio ICMi da buono a sufficiente

Per quanto riguarda il **livello di Funzionalità**, il Fiume Tione dei Monti presenta in prevalenza una situazione mediocre (livello di funzionalità III) sia sulla sponda destra che sulla sinistra, nel 51,5% del tratto di indagine.

### Parametri chimico-fisici e microbiologici

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche mostrano il buono stato chimico-fisico delle acque della roggia. I VIP calcolati sono generalmente medio-alti, indice di una qualità ottimale.

Dal calcolo dei  $\Delta$ VIP è stato riscontrato un solo superamento della soglia di attenzione; per il parametro Ossigeno disciolto nella quarta campagna di monitoraggio è stato rilevato un  $\Delta$ VIP pari a 1,1. Tale superamento verrà monitorato con la prima campagna di corso d'opera.

## 7 ECS - 005

**ECS-005** - Area Madonna del Frassino (AV-PM-FA/VEG-04): (Peschiera del Garda, VR/Ponti sul Mincio, MN) rappresentativa di ecosistemi umidi/acquatici, boschivi ed agro ecosistema; interferita a seguito della realizzazione della linea e dalla predisposizione delle aree di cantiere fisso e dalla limitrofa area di stoccaggio.

Ante operam:

o Raccolta ed elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio della vegetazione/fauna esistente;



Figura 11- Ecosistema ECS-005.

### Descrizione ambientale e vegetazionale

L'ecosistema ECS 005 si trova nell'area di Madonna del Frassino nel comune di Peschiera del Garda.

Esso si può considerare facente parte degli ecosistemi umidi/acquatici, boschivi ed agro ecosistema.

E' caratterizzato da un bosco che percorre l'intero ecosistema in senso verticale e da uno specchio d'acqua posto nella regione meridionale, nella parte settentrionale è delimitato dal centro abitato di Brogli e (frazione di Peschiera del Garda).

Nella parte orientale è presente un Il canneto a *Phragmites australis*.

Non avendo di questo ecosistema dati statistici ne sull'avifauna ne tantomeno sui rettili ed anfibi, non possiamo, per dare una equa valutazione sullo stato dell'ecosistema, che basarci su quello che è stato osservato durante i sopralluoghi.



Per quanto riguarda i rilievi effettuati nel bosco , le specie presenti sono il *Fraxinus ornus*, il *Quercus cerris*, il *Populus nigra*, la *Robinia pseudoacacia*. Nello strato arbustivo è dominante ancora *Fraxinus ornus*, la *Robinia pseudoacacia*, il *Rubus ulmifolis* ma sono presenti, con ruolo secondario, alcune delle specie tipiche delle formazioni mantellari dei boschi termofili collinari e prealpini come *Prunus mahaleb*, lo strato basale è caratterizzato dall'*Hedera helix* e il *Tamus communis*.

Attualmente l'ecosistema ECS 005 appare in buon stato.



Per quanto riguarda l'avifauna diurna, sono state osservate diverse specie soprattutto di passeriformi quali il colombaccio la cornacchia grigia la gazza il cardellino, il fringuello la cinciallegra lo storno il merlo il saltimpalo il picchio verde ed il picchio rosso, si sono osservati anche dei germani reali ed un airone cenerino. Nelle zone umide, si è notata la presenza della rana verde.

## 8 SINERGIA TRA ECOSISTEMI E PAESAGGIO CONSUMO DEL SUOLO

### PREMESSA

Nel presente report della componente Paesaggio – Metodica Uso del Suolo e Ecosistemi, relativa ai lavori della Linea AV/AC Torino-Venezia, tratta Milano-Verona, Lotto funzionale Brescia – Verona, vengono restituiti i dati di monitoraggio della fase di ante-operam (AO) 2018 per la tratta ferroviaria rientrante nel territorio della Regione Veneto.

Questo tipo di metodica prevede la sinergia di due principali canali di monitoraggio: Uso del suolo ed Ecosistemi.

Obiettivo del monitoraggio “Uso del suolo” è quello definire lo stato iniziale dell’uso del suolo prima dell’avvio dei cantieri. Ciò consentirà, nelle fasi successive, di analizzare l’evoluzione della struttura del territorio e di documentare gli effetti derivanti dalla realizzazione dell’infrastruttura in progetto.

Obiettivo del monitoraggio “Ecosistemi” è l’individuazione degli aspetti di relazione tra la componente biotica e quella abiotica, della criticità di sopravvivenza delle diverse specie, dei rapporti tra biocenosi e biotopi.

### USO DEL SUOLO

#### *Materiali e Metodi*

La metodica di analisi del territorio avente come obiettivo il monitoraggio dell’uso del suolo si basa sull’analisi e fotointerpretazione di immagini aeree di recente acquisizione (2018).

Tutte le elaborazioni sono state effettuate in ambiente G.I.S., utilizzando il sistema di riferimento UTM32 Nord WGS84 (codice EPSG 32632).

Quale strato informativo di base è stata utilizzata la banca dati della carta della copertura del suolo della Regione Veneto in formato digitale (aggiornamento 2012).

L’area di studio è stata identificata in un intorno (buffer) di 500 metri esteso su ogni lato dell’infrastruttura (compresi tutti gli elementi annessi così come definiti nella cartografia di progetto del tracciato ferroviario acquisita in forma digitale), entro i limiti territoriali della Regione Veneto (così come definiti dalla Stessa nel documento cartografico digitale riportante i limiti amministrativi). Le aree di cantiere ricadenti fuori dall’area di buffer sono state incluse.

Lo strato informativo di base è stato aggiornato attraverso l’analisi e la fotointerpretazione di un’ortofoto mosaicata con immagini satellitari ad alta risoluzione, con restituzione alla scala di 1:10.000.

Sono stati inoltre effettuati dei rilievi in campo con il fine di chiarire i dubbi interpretativi.

Gli usi del suolo sono stati classificati utilizzando la legenda Corine Land Cover 2000 con un livello di approfondimento minimo del III livello; per le reti stradali e ferroviarie è stato usato un approfondimento al IV livello 4, distinguendo la rete stradale da quella ferroviaria e includendo il reticolo stradale principale (per il quale è stato impiegato, come ulteriore riferimento, il database OpenStreetMap); per le formazioni di maggiore valenza ecologica, in particolare le coperture forestali, si è fatto impiego del V livello, per quanto possibile.

## **Risultati**

Includendo tutti livelli della legenda Corine Land Cover 2000 distinti, la cartografia dell'uso del suolo individua 51 diverse classi.

Come si evince dalla Tab. 68, il mosaico territoriale è prevalentemente agricolo (64,8%) con una presenza consistente di superfici artificiali (31,64%).

	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Percentuale</b>
Superfici artificiali	978,9	31,64%
Superfici agricole	2004,9	64,8%
Aree boscate	87,8	2,84%
Corpi idrici	22,6	0,73%
<b>Totale</b>	3094,2	

**Tabella 68 – Superfici e percentuali degli usi del suolo**

Il dato di dettaglio, per l'intera area di studio, è riportato nella tabella che segue (Tab. 69):

Uso del suolo	Superficie (ha)	%
1.1.2.1 - Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto	86,6	2,80%
1.1.2.2 - Tessuto urbano discontinuo medio, principalmente residenziale	105,3	3,40%
1.1.2.3 - Tessuto urbano discontinuo rado, principalmente residenziale	39,7	1,28%
1.1.3.1 - Complessi residenziali comprensivi di area verde	1,8	0,06%
1.1.3.2 - Strutture residenziali isolate	95,5	3,09%
1.1.3.3 - Ville Venete	7,0	0,23%
1.2.1.1 - Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi	229,1	7,40%
1.2.1.11 - Complessi agro-industriali	3,3	0,11%
1.2.1.12 - Insediamenti zootecnici	2,9	0,09%
1.2.1.2 - Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi	2,5	0,08%
1.2.1.5 - Infrastrutture tecnologiche di pubblica utilità: impianti di smaltimento rifiuti, inceneritori e di depurazione acque	3,5	0,11%
1.2.1.6 - Luoghi di culto (non cimiteri)	4,2	0,14%
1.2.1.7 - Cimiteri non vegetati	3,8	0,12%
1.2.1.9 - Scuole	3,0	0,10%
1.2.2.1 - Strade a transito veloce e superfici annesse (autostrade, tangenziali)	68,6	2,22%
1.2.2.2 - Rete stradale principale e superfici annesse (strade statali)	15,9	0,51%
1.2.2.3 - Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro)	60,0	1,94%
1.2.2.4 - Rete ferroviaria con territori associati	22,0	0,71%
1.2.2.6 - Aree adibite a parcheggio	7,5	0,24%
1.2.2.8 - Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili)	15,7	0,51%
1.3.1.1 - Aree estrattive attive	45,2	1,46%
1.3.2.2 - Depositi di rottami a cielo aperto	1,0	0,03%
1.3.3.1 - Cantieri e spazi in costruzione e scavi	16,6	0,54%
1.3.3.2 - Suoli rimaneggiati e artefatti	21,6	0,70%
1.3.4.1 - Aree abbandonate	1,0	0,03%
1.3.4.2 - Aree in trasformazione	0,8	0,03%
1.4.1.1 - Parchi urbani	2,9	0,09%
1.4.1.4 - Aree verdi private	4,8	0,15%
1.4.1.5 - Aree verdi associate alla viabilità	46,0	1,49%
1.4.2.2 - Aree sportive	9,2	0,30%
1.4.2.3 - Campi da golf	51,8	1,68%
2.1.1 - Terreni arabili in aree non irrigue	106,4	3,44%
2.1.2 - Terreni arabili in aree irrigue	740,7	23,94%
2.2.1 - Vigneti	642,8	20,77%
2.2.2 - Frutteti	332,3	10,74%
2.2.3 - Oliveti	14,0	0,45%
2.2.4 - Altre colture permanenti	6,4	0,21%
2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	130,6	4,22%
2.3.2 - Superfici a prato permanente ad inerbimento spontaneo, comunemente non lavorata	30,0	0,97%
2.4.1 - Colture annuali associate a colture permanenti	0,4	0,01%
2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	1,3	0,04%
3.1.1 - Bosco di latifoglie	19,6	0,63%
3.1.1.5.1 - Impianto di latifoglie	27,7	0,89%
3.1.1.5.2 - Robiniето	10,6	0,34%
3.1.1.6.3 - Saliceti e altre formazioni riparie	9,0	0,29%

3.1.1.9.5 - Querco-carpineto collinare	13,3	0,43%
3.2.2.1.1 - Arbusteto	7,6	0,24%
4.1.2 - Ambienti umidi lacuali	2,6	0,08%
5.1.1.1 - Fiumi, torrenti e fossi	8,6	0,28%
5.1.1.2 - Canali e idrovie	4,0	0,13%
5.1.2.1 - Bacini senza manifeste utilizzazione produttive	7,4	0,24%

**Tabella 69 – Superfici e percentuali delle classi di uso del suolo nell’area di studio**

Tra gli usi del suolo a carattere agricolo, terreni arabili (23,94% - 27,38%), vigneti (20,77%) e frutteti (10,74%) sono quelli di maggiore rilievo. Le aree boscate sono poco presenti e piuttosto frammentate.

Gli usi del suolo sono stati caratterizzati anche per quanto concerne la distribuzione nei comuni in cui ricade l'area di progetto, come si evince dalle tabelle che seguono (Tabb. 70 e 71):

Uso del suolo	Superficie (ha) per Comune					
	Bussolengo	Castelnuovo del Garda	Peschiera del Garda	Sommacampagna	Sona	Verona
1.1.2.1		11,9	38,9	27,1	8,7	
1.1.2.2		1,2	30,8	9,2	64,1	
1.1.2.3	1,2	7,3	8,2	15,6	7,5	
1.1.3.1			1,8			
1.1.3.2		18,6	16,0	16,1	42,7	2,2
1.1.3.3			5,1		1,8	
1.2.1.1	5,5	54,0	45,0	33,5	86,8	4,2
1.2.1.11		0,6		1,4	1,3	
1.2.1.12					2,9	
1.2.1.2					2,5	
1.2.1.5			1,2		2,3	
1.2.1.6			2,8	0,4	1,0	
1.2.1.7			1,3	1,1	1,5	
1.2.1.9			0,1	1,3	1,6	
1.2.2.1		14,4	21,4	8,6	15,3	8,8
1.2.2.2		3,0	6,8			6,0
1.2.2.3	0,8	7,7	13,4	9,5	23,6	5,1
1.2.2.4		2,6		0,5	11,6	7,3
1.2.2.6			3,3	0,4	3,2	0,7
1.2.2.8						15,7
1.3.1.1		7,2		38,0		
1.3.2.2					1,0	
1.3.3.1			4,7	0,5	11,4	
1.3.3.2		4,9	11,2	3,7	1,7	
1.3.4.1			1,0			
1.3.4.2				0,8		
1.4.1.1				2,9		
1.4.1.4			4,1		0,7	
1.4.1.5		0,2	13,7	7,7	7,4	17,0
1.4.2.2			0,5	6,7	2,1	
1.4.2.3		29,6	22,2			
2.1.1	2,1	0,0	103,5		0,8	
2.1.2	9,7	160,7	6,4	221,4	307,1	35,4
2.2.1		117,1	149,9	61,7	313,9	0,2
2.2.2	0,1	4,4	0,7	107,3	199,8	20,0
2.2.3		3,4	2,1	4,1	4,5	
2.2.4		0,3	3,5	0,3	2,2	
2.3.1	1,2	27,4	28,8	33,5	36,1	3,6
2.3.2		5,6	13,3	0,6	10,5	
2.4.1			0,2	0,2		
2.4.2	0,1		0,4	0,1		0,8
3.1.1		4,5	6,3	0,5	8,3	
3.1.1.5.1		2,3		1,7	22,9	0,7
3.1.1.5.2			10,6			
3.1.1.6.3		2,2	5,0		1,9	
3.1.1.9.5		2,5	3,6	1,5	5,8	
3.2.2.1.1		0,7	2,1	1,9	2,4	0,4

Uso del suolo	Superficie (ha) per Comune					
	Bussolengo	Castelnuovo del Garda	Peschiera del Garda	Sommacampagna	Sona	Verona
4.1.2			2,6			
5.1.1.1			7,7	0,6	0,3	
5.1.1.2				1,2	2,8	
5.1.2.1		0,8	6,6			
<b>Totale</b>	<b>20,5</b>	<b>495,1</b>	<b>606,7</b>	<b>621,7</b>	<b>1221,8</b>	<b>128,3</b>

Tabella 70 – Superfici delle classi di uso del suolo nei diversi Comuni

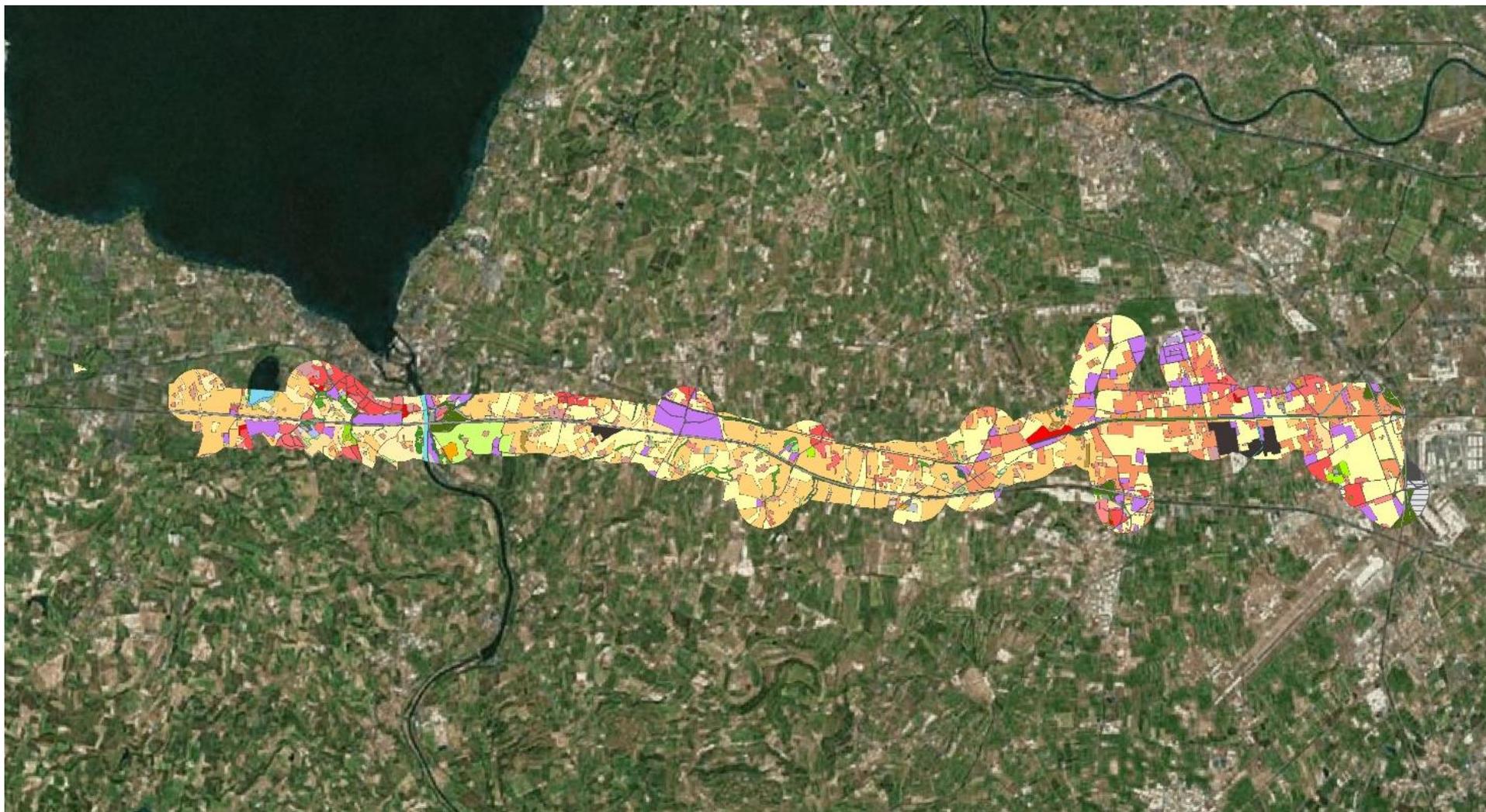
Uso del suolo	Superficie (%) per Comune					
	Bussolengo	Castelnuovo del Garda	Peschiera del Garda	Sommacampagna	Sona	Verona
1.1.2.1		0,4%	1,3%	0,9%	0,3%	
1.1.2.2			1,0%	0,3%	2,1%	
1.1.2.3		0,2%	0,3%	0,5%	0,2%	
1.1.3.1			0,1%			
1.1.3.2		0,6%	0,5%	0,5%	1,4%	0,1%
1.1.3.3			0,2%		0,1%	
1.2.1.1	0,2%	1,7%	1,5%	1,1%	2,8%	0,1%
1.2.1.11						
1.2.1.12					0,1%	
1.2.1.2					0,1%	
1.2.1.5					0,1%	
1.2.1.6			0,1%			
1.2.1.7						
1.2.1.9					0,1%	
1.2.2.1		0,5%	0,7%	0,3%	0,5%	0,3%
1.2.2.2		0,1%	0,2%			0,2%
1.2.2.3		0,2%	0,4%	0,3%	0,8%	0,2%
1.2.2.4		0,1%			0,4%	0,2%
1.2.2.6			0,1%		0,1%	
1.2.2.8						0,5%
1.3.1.1		0,2%		1,2%		
1.3.2.2						
1.3.3.1			0,2%		0,4%	
1.3.3.2		0,2%	0,4%	0,1%	0,1%	
1.3.4.1						
1.3.4.2						
1.4.1.1				0,1%		
1.4.1.4			0,1%			
1.4.1.5			0,4%	0,2%	0,2%	0,5%
1.4.2.2				0,2%	0,1%	
1.4.2.3		1,0%	0,7%			
2.1.1	0,1%		3,3%			
2.1.2	0,3%	5,2%	0,2%	7,2%	9,9%	1,1%
2.2.1		3,8%	4,8%	2,0%	10,1%	
2.2.2		0,1%		3,5%	6,5%	0,6%
2.2.3		0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	
2.2.4			0,1%		0,1%	
2.3.1		0,9%	0,9%	1,1%	1,2%	0,1%
2.3.2		0,2%	0,4%		0,3%	
2.4.1						

Uso del suolo	Superficie (%) per Comune					
	Bussolengo	Castelnuovo del Garda	Peschiera del Garda	Sommacampagna	Sona	Verona
2.4.2						
3.1.1		0,1%	0,2%		0,3%	
3.1.1.5.1		0,1%		0,1%	0,7%	
3.1.1.5.2			0,3%			
3.1.1.6.3		0,1%	0,2%		0,1%	
3.1.1.9.5		0,1%	0,1%		0,2%	
3.2.2.1.1			0,1%	0,1%	0,1%	
4.1.2			0,1%			
5.1.1.1			0,2%			
5.1.1.2					0,1%	
5.1.2.1			0,2%			
<b>Totale</b>	<b>0,7%</b>	<b>16%</b>	<b>19,6%</b>	<b>20,1%</b>	<b>39,5%</b>	<b>4,1%</b>

**Tabella 71 – Percentuali delle classi di uso del suolo nei diversi Comuni**

La porzione maggiore dell'area di studio ricade nel territorio del Comune di Sona; seguono quelli di Sommacampagna e Peschiera del Garda.

Nell'immagine che segue (Fig. 12) si riporta una vista d'insieme della carta di uso del suolo prodotta (si veda l'Allegato 1 per la visione di dettaglio).



**Figura 12 – Visione di insieme dell'uso del suolo nell'area di studio (buffer di 500 metri dall'infrastruttura)**

## CONNETTIVITÀ DEGLI ECOSISTEMI

### *Materiali e Metodi*

L'analisi della connettività degli ecosistemi valuta il livello di connessione-frammentazione all'interno del mosaico territoriale indagato.

L'analisi è stata eseguita con approccio multiscalare, prendendo in considerazione due diversi ambiti:

- Area ristretta: buffer di 500 metri esteso su ogni lato dell'infrastruttura (compresi tutti gli elementi annessi così come definiti nella cartografia di tracciato fornita del Committente in forma digitale), entro i limiti territoriali della Regione Veneto (così come definiti dalla Stessa nel documento cartografico digitale riportante i limiti amministrativi), incluse le aree di cantiere ricadenti fuori dall'area di buffer.
- Area vasta: fascia di 3.500 metri dall'asse del progetto su entrambi i lati.

L'estensione dell'area di studio ha permesso di valutare ad una scala più ampia gli aspetti inerenti la connettività ecologica del territorio circostante la futura infrastruttura.

Per quanto concerne l'area ristretta, l'analisi ha fatto impiego della cartografia di uso del suolo precedentemente prodotta.

Per l'area vasta, è stata utilizzata la cartografia di uso del suolo precedentemente prodotta (fino a 500 metri dal tracciato) e la banca dati della carta della copertura del suolo della Regione Veneto in formato digitale nella porzione di buffer dai 500 ai 3500 metri.

Ove necessario per le elaborazioni, i layers vettoriali sono stati convertiti in raster con risoluzione (cell size) di 5 metri.

### *Carta delle frizioni*

A partire dalla cartografia di uso del suolo sopradescritta è stata effettuata una riclassificazione dei poligoni in funzione della loro permeabilità, assegnando un valore di "costo" (o frizione) necessario da parte di una generica specie appartenente alla meso-macroteriofauna per muoversi all'interno dell'area di analisi. Il documento risultante è una carta delle frizioni in cui i valori sono stati assegnati in scala logaritmica, da 1 (habitat ottimale e più permeabile, quali le formazioni forestali) a 10.000 (habitat inadatto e poco permeabile, quali le aree densamente urbanizzate).

Tali valori sono stati già utilizzati dalla Regione Piemonte per l'individuazione della rete ecologica regionale e descritti nel Documento Tecnico "Realizzazione di modelli, anche informatizzati, finalizzati alla conoscenza del territorio, alla valutazione del suo assetto in relazione al grado di frammentazione degli habitat ed alle connessioni ecologiche" (Crua et al., 2007). Nella tabella che segue sono riportati i valori di frizione per ogni classe di uso del suolo, desunti da bibliografia specifica:

<b>Uso del suolo</b>	<b>Frizione</b>
1.1.1.1 - Centro città con uso misto, tessuto urbano continuo molto denso	10000
1.1.2.1 - Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%)	10000
1.1.2.2 - Tessuto urbano discontinuo medio, principalmente residenziale (Sup. Art. 30%-50%)	5000
1.1.2.3 - Tessuto urbano discontinuo rado, principalmente residenziale (Sup. Art. 10%-30%)	5000
1.1.3.1 - Complessi residenziali comprensivi di area verde	5000
1.1.3.2 - Strutture residenziali isolate	5000
1.1.3.3 - Ville Venete	5000
1.2.1.1 - Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi	10000
1.2.1.11 - Complessi agro-industriali	10000
1.2.1.12 - Insediamenti zootecnici	10000
1.2.1.2 - Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi	10000
1.2.1.5 - Infrastrutture tecnologiche di pubblica utilità: impianti di smaltimento rifiuti, inceneritori e di depurazione acque	10000
1.2.1.6 - Luoghi di culto (non cimiteri)	10000
1.2.1.7 - Cimiteri non vegetati	10000
1.2.1.8 - Strutture socio sanitarie (ospedali e case di cura)	10000
1.2.1.9 - Scuole	10000
1.2.2.1 - Strade a transito veloce e superfici annesse (autostrade, tangenziali)	1000
1.2.2.2 - Rete stradale principale e superfici annesse (strade statali)	1000
1.2.2.3 - Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro)	1000
1.2.2.4 - Rete ferroviaria con territori associati	1000
1.2.2.6 - Aree adibite a parcheggio	1000
1.2.3.1 - Aree portuali commerciali	10000
1.2.4.1 - Aeroporti civili commerciali	10000
1.3.1.1 - Aree estrattive attive	10000
1.3.1.2 - Aree estrattive inattive	10000
1.3.2.1 - Discariche e depositi di cave, miniere, industrie	10000
1.3.2.2 - Depositi di rottami a cielo aperto	10000
1.3.3.1 - Cantieri e spazi in costruzione e scavi	10000
1.3.3.2 - Suoli rimaneggiati e artefatti	10000
1.3.4.1 - Aree abbandonate	10000
1.3.4.2 - Aree in trasformazione	10000
1.4.1.1 - Parchi urbani	300
1.4.1.4 - Aree verdi private	300
1.4.1.5 - Aree verdi associate alla viabilità	300
1.4.2.1 - Campeggi, strutture turistiche ricettive	10000
1.4.2.2 - Aree sportive	10000
1.4.2.3 - Campi da golf	1000
1.4.2.7 - Parchi di divertimento	10000
2.1.1 - Terreni arabili in aree non irrigue	200
2.1.2 - Terreni arabili in aree irrigue	200
2.2.1 - Vigneti	100
2.2.2 - Frutteti	100
2.2.3 - Oliveti	100
2.2.4 - Altre colture permanenti	100
2.2.4.1 - Arboricoltura da legno	100
2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	10
2.3.2 - Superfici a prato permanente ad inerbimento spontaneo, comunemente non lavorata	10
2.4.1 - Colture annuali associate a colture permanenti	10
2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	100
3.1.1 - Bosco di latifoglie	1
3.1.1.5.1 - Impianto di latifoglie	1
3.1.1.5.2 - Robineto	1

<b>Uso del suolo</b>	<b>Frizione</b>
3.1.1.6.3 - Saliceti e altre formazioni riparie	1
3.1.1.8.4 - Ostrio-querceto a scotano	1
3.1.1.9.5 - Quercu-carpineto collinare	1
3.2.2.1.1 - Arbusteto	10
3.3.1 - Spiagge, dune, sabbie	10
3.3.3 - Area a vegetazione rada	10
4.1.1 - Ambienti umidi fluviali	10
4.1.2 - Ambienti umidi lacuali	10
5.1.1.1 - Fiumi, torrenti e fossi	10
5.1.1.2 - Canali e idrovie	200
5.1.2.1 - Bacini senza manifeste utilizzazione produttive	10000

**Tabella 72 – Valori di frizione per classe di uso del suolo**

Nell'immagine che segue (Fig. 13) si riporta una visione d'insieme della carta delle frizioni, relativamente all'area ristretta.



**Figura 13 – Carta delle frizioni nell'area ristretta**

La carta delle frizioni è stata estesa anche all'area vasta e nell'immagine che segue (Fig. 14) se ne riporta una visione d'insieme (per la visione di dettaglio si rimanda all'Allegato 2).

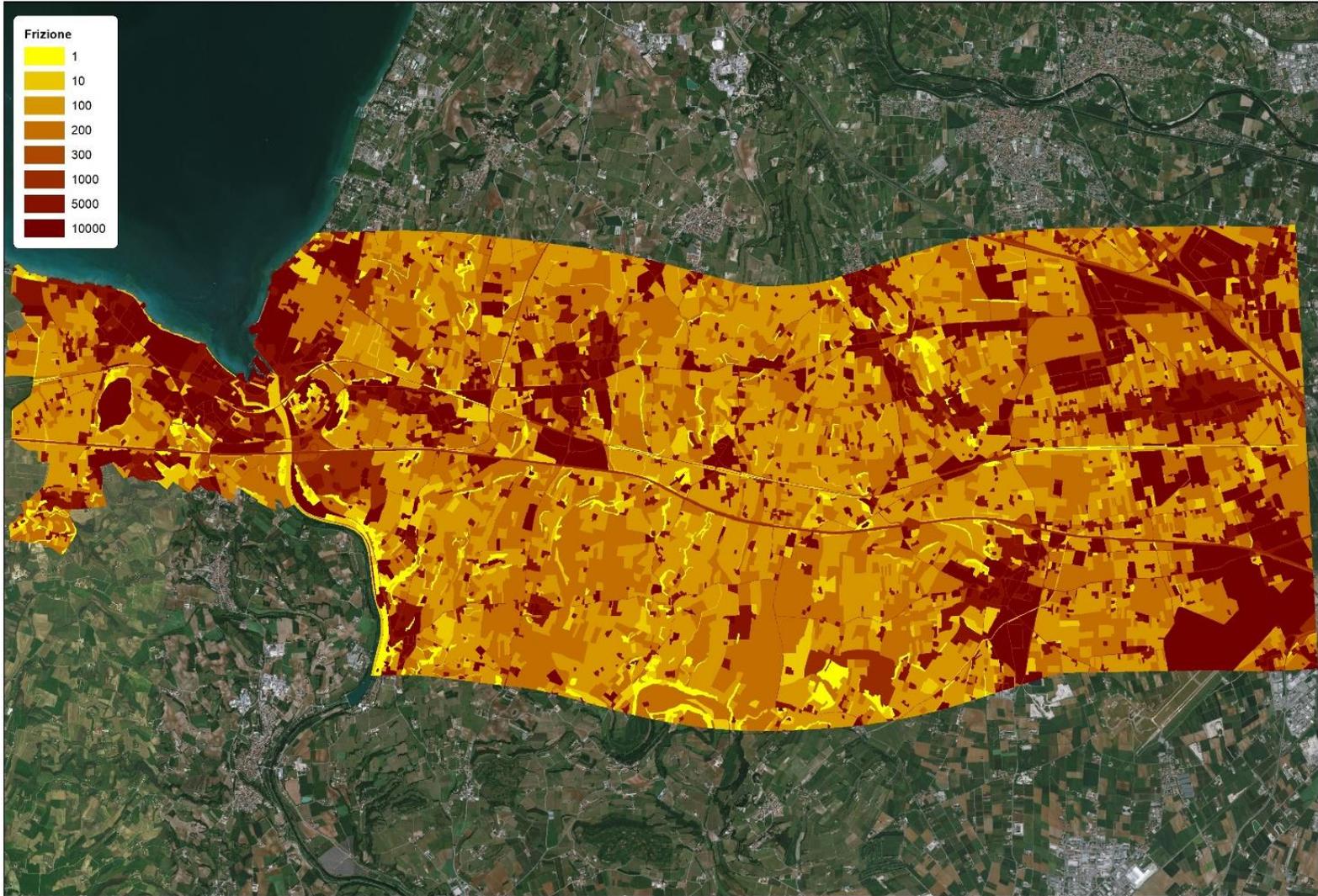


Figura 14 – Carta delle frizioni nell'area vasta

### ***Permeabilità e connettività ecologica***

Tramite l'applicazione di algoritmi di cost distance è stata effettuata un'analisi della permeabilità (ovvero l'attitudine di un territorio a essere attraversato dalle specie animali prese a modello) e della connettività ecologica (ovvero il livello di interconnessione tra le diverse aree a maggiore naturalità).

La rete viaria ha un ruolo molto importante per quanto concerne la connettività ecologica, poiché può costituire una barriera ai naturali spostamenti della fauna selvatica; la carta dell'uso del suolo utilizzata per tali analisi include il reticolo stradale principale ed ulteriori elementi della viabilità, così da tenere conto di questo aspetto.

Nell'ambito dell'area ristretta, sono state individuate le aree a maggiore naturalità, costituite principalmente dagli habitat forestali, poichè ambienti che offrono maggiore rifugio e copertura in fase di spostamento. Questi sono stati assunti come nodi della rete ecologica, alla scala di riferimento, in quanto ambiti a elevato interesse naturalistico in cui la fauna selvatica può presumibilmente raggiungere densità di popolazioni sufficienti a poter innescare la dispersione al di fuori di essi.

Per ogni coppia di nodi è stato calcolato il percorso attraverso la carta di frizione dal costo minore, ovvero la linea di connessione che rappresenta una potenziale e probabile via di diffusione delle specie animali da un nodo all'altro. L'insieme dei nodi e delle connessioni è poi stato analizzato impiegando il software Conefor, allo scopo di valutare in modo quantitativo il grado di connettività dell'area di studio. Per quantificare la connettività funzionale della rete sono stati calcolati due indici: l'indice binario Integral Index of Connectivity (IIC) (Pascual-Hortal and Saura, 2006) e l'indice probabilistico Probability of Connectivity (PC) (Saura and Pascual-Hortal, 2007).

Per valutare il grado di permeabilità ecologica dell'area di studio vasta, sono stati presi in esame due assi:

- (1) quello ortogonale all'opera, assimilabile alla direzione Nord-Sud;
- (2) quello parallelo all'infrastruttura, sostanzialmente in direzione Est-Ovest.

Per l'analisi della permeabilità lungo l'asse Nord-Sud sono stati considerati, nel calcolo dei costi di spostamento, i bordi a confine Nord e Sud dell'area vasta come nodi di partenza e arrivo.

Per quanto concerne la permeabilità sull'asse Est-Ovest, considerata anche la notevole distanza tra i confini dell'area di studio, sono stati identificati in quanto nodi i due bordi a confine Est ed Ovest dell'area e gli elementi della rete ecologica regionale del Veneto (in particolare, gli ambiti che costituiscono le aree nucleo e i corridoi ecologici adottati, secondo le perimetrazioni a disposizione nel catalogo delle informazioni territoriali e ambientali della Regione Veneto).

Un'articolazione descrittiva di questi elementi è rappresentata nella figura che segue (Fig. 15):



**Figura 15 – Localizzazione degli elementi della Rete Ecologica Regionale del Veneto, dell'area vasta di studio e dell'asse dell'infrastruttura**

### **Risultati – Area ristretta**

L'analisi dei dati, i cui risultati sintetici sono riportati nella tabella seguente (Tab. 73), prende in considerazione le connessioni di minore costo (in particolare, le cento connessioni di costo minore dal pool di tutte le possibili connessioni):

Costo connessione			
Minimo	Massimo	Media	DS
1209	183313	47020	35093

**Tabella 73 – Risultati dell'analisi di costo delle connessioni**

Sono stati inoltre calcolati i costi in rapporto alla lunghezza (in metri) delle connessioni, come di seguito riassunti (Tab. 74):

Costo connessione in rapporto alla lunghezza			
Minimo	Massimo	Media	DS
5,6	804,9	77,5	107,8

**Tabella 74 – Risultati dell'analisi di costo delle connessioni in rapporto alla lunghezza**

Nell'immagine che segue (Fig. 16) si riporta una rappresentazione d'insieme della connettività ecologica nell'area ristretta.

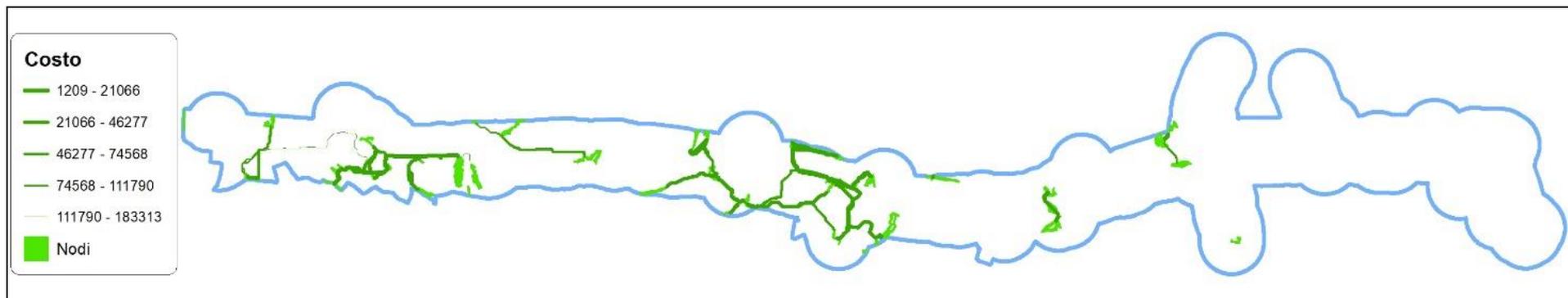


Figura 16 – Analisi della connettività ecologica nell'area ristretta

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10BA002	Rev. A	Foglio 102 di 107

L'insieme dei nodi e delle connessioni è poi stato ulteriormente analizzato per valutare in modo quantitativo il grado di connettività dell'area di studio.

La connettività funzionale della rete è stata determinata per mezzo del calcolo dell'indice binario Integral Index of Connectivity (IIC) e dell'indice probabilistico Probability of Connectivity (PC).

Entrambi possono assumere valori compresi tra 0 e 1, con valori più alti a rappresentare maggiore connettività.

I valori ottenuti sono riportati nella tabella che segue:

Indici di connettività	
Integral Index of Connectivity (IIC)	Probability of Connectivity (PC)
0,0000208	0,0000191

**Tabella 75 – Indici di connettività**

I valori degli indici ben rappresentano la modesta e frammentata presenza di formazioni ad alta naturalità all'interno dell'area di studio.

I valori calcolati in fase AO indicano il dato di riferimento per le analisi che verranno ripetute nelle successive fasi d'opera.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10BA002	Rev. A	Foglio 103 di 107

### ***Risultati – Area vasta***

Anche nell'ambito dell'area vasta è stata analizzata la permeabilità biologica, tramite l'applicazione di algoritmi di cost distance tra i nodi definiti, facendo impiego della carta numerica delle frizioni. In tal modo sono stati esaminati tutti i percorsi potenzialmente presenti nel territorio che separa i nodi e calcolati i rispettivi costi come la somma dei valori di attraversamento.

I percorsi con i valori più bassi (riassunti in Tab. 76) sono i più permeabili e pertanto potenziali corridoi (per una visione di maggiore dettaglio si rimanda all'Allegato 3).

CORRIDOIO	DIREZIONE	COSTO TOTALE	LUNGHEZZA (m)	COSTO MEDIO
Corridoio 1	N-S	307606	10251	30,0
Corridoio 2	N-S	292966	10661	27,5
Corridoio 3	N-S	569394	10573	53,9
Corridoio 4	E-O	44644	4770	9,4
Corridoio 5	E-O	120101	1666	72,1

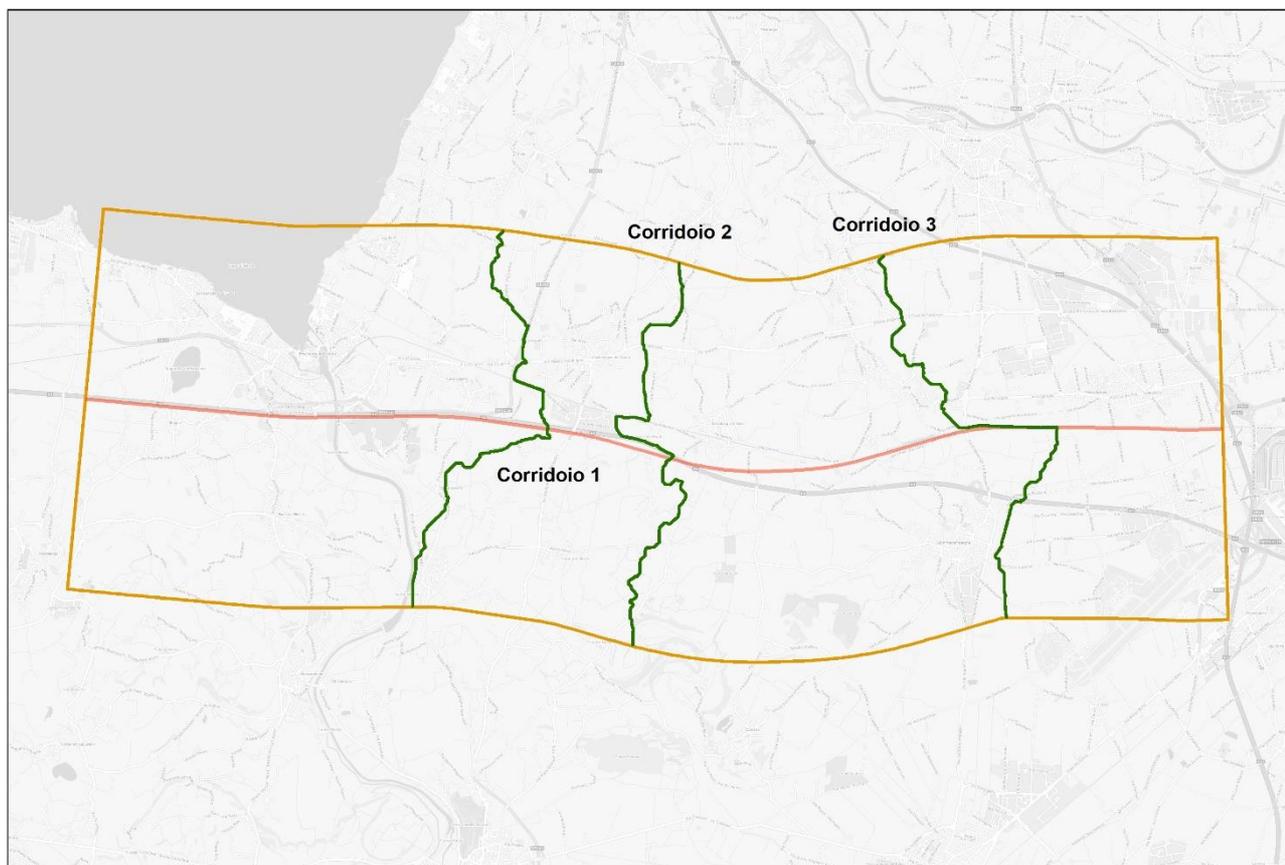
**Tabella 76 – Valori di costo di attraversamento dei corridoi ecologici individuati**

L'algoritmo ha individuato cinque corridoi ecologici, di cui tre in direzione Nord-Sud e due in direzione Est-Ovest.

I valori di costo sono molto variabili e costi medi per unità di lunghezza più elevati indicano una minore probabilità di utilizzo per l'eccessiva difficoltà di spostamento.

I percorsi a maggiore permeabilità ecologica (minore costo) individuati in direzione Nord-Sud sono rappresentati nella figura che segue (Fig. 17):

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10BA002	Rev. A	Foglio 104 di 107



**Figura 17 – Localizzazione dei percorsi (corridoi) a più elevata permeabilità ecologica in direzione Nord-Sud**

Il corridoio 1, in direzione Nord-Sud, a sud dell'infrastruttura si sovrappone agli elementi delle rete ecologica già definiti dalla Regione Veneto.

Il corridoio 2, in direzione Nord-Sud, si sovrappone agli elementi delle rete ecologica già definiti dalla Regione Veneto per quasi la sua interezza. Dei tre corridoi sull'asse ortogonale a quello dell'opera ha il costo assoluto e medio più basso.

Il corridoio 3, in direzione Nord-Sud, è quello con il costo più elevato e la minore sovrapposibilità con gli elementi delle rete ecologica regionale. Il modello indica che sarà quello a minore probabilità di utilizzo tra i tre individuati.

L'infrastruttura ferroviaria in progetto intersecherà i corridoi 1 e 2 nei pressi dell'autostrada A4 e il corridoio 3 in corrispondenza della strada ferrata già esistente. Pertanto, l'opera non dovrebbe costituire ulteriore elemento di discontinuità, dato che andrà sostanzialmente a sovrapporsi all'infrastruttura viaria e ferroviaria esistente, che già rappresenta una significativa interruzione per gli spostamenti della fauna selvatica.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10BA002	Rev. A	Foglio 105 di 107

La realizzazione del progetto può essere piuttosto un'opportunità per porre in essere misure volte a incrementare la connettività ecologica, ove tecnicamente possibile, laddove sia accompagnata da adeguati interventi di inserimento e mitigazione ambientale.

I percorsi a maggiore permeabilità ecologica (minore costo) individuati in direzione Est-Ovest sono rappresentati nella figura che segue (Fig. 18):



**Figura 18 – Localizzazione dei percorsi (corridoi) a più elevata permeabilità ecologica in direzione Est-Ovest, in connessione con gli elementi della Rete Ecologica Regionale del Veneto**

Il corridoio 4, in direzione Est-Ovest, pone in connessione il confine orientale dall'area di studio con gli elementi delle rete ecologica già definiti dalla Regione Veneto. Il percorso a più bassa permeabilità corrisponde con l'impianto di latifoglie che decorre parallelamente alla linea ferroviaria esistente, a indicazione dell'importanza degli interventi di inserimento ambientale delle infrastrutture anche in contesti già antropizzati.

Il corridoio 5, in direzione Est-Ovest, connette il margine occidentale dell'area di studio con l'importante biotopo del "Laghetto del Frassino", area nucleo della rete ecologica regionale, e non sarà direttamente interessato dalla nuova linea ferroviaria.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10BA002	Rev. A	Foglio 106 di 107

## ***BIBLIOGRAFIA***

CRUA L., VIETTI D., FERRARATO M., ALIBRANDO M., CARRINO M., LORUSSO B., 2007. Modelli finalizzati alla conoscenza del territorio, alla valutazione del suo assetto in relazione al grado di frammentazione degli habitat ed alle connessioni ecologiche. Documento tecnico-metodologico. Arpa Piemonte, 59 pp.

PASCUAL-HORTAL L., SAURA S., 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology* 21 (7): 959-967.

SAURA S., PASCUAL-HORTAL L., 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning* 83 (2-3): 91-103.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b>  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB10BA002	Rev. A	Foglio 107 di 107

## ***ALLEGATI***

***Allegato 1 – Carta di Uso del Suolo***

***Allegato 2 – Carta delle Frizioni***

***Allegato 3 – Cartografia della permeabilità ecologica***