

Contraente: 	Progetto: <b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA          DN 1400 (56"), DP 75 bar          E OPERE CONNESSE</b>		Cliente: 
	N° Contratto : N° Commessa :		
N° documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 1            di            210	Data 30-11-2020	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
 OPERE IN PROGETTO  
 2° anno**

00	30/11/2020	EMISSIONE	GIANGOLINI	PORTAVIA	MONTONI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 2 di 214	Rev.:	00					
---	--------------------	-------	----	--	--	--	--	--

Sommario



.....	1
1 PREMESSA.....	4
2 NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO, PRESCRIZIONI ED INDICAZIONI DEGLI ENTI COMPETENTI .....	6
3 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	8
3.1 Componenti ambientali oggetto del monitoraggio .....	8
4 SISTEMA IDRICO SUPERFICIALE.....	11
4.1 Premessa .....	11
4.2 Stazioni di campionamento e di rilevamento.....	11
4.3 Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici .....	14
4.4 Analisi e metodi analitici adottati per le analisi dei sedimenti .....	15
4.5 Indice di Funzionalità Fluviale e indici biotici .....	15
4.6 RISULTATI.....	16
4.7 Indice biotico STAR_ICMi (macroinvertebrati) .....	17
4.8 Indice biotico ICMi (diatomee) .....	22
4.9 Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIMeco).....	27
4.10 Conclusioni e confronto con i precedenti anni di monitoraggio.....	30
5 ANNESSO 1- PARAMETRI CHIMICI, CHIMICO-FISICI E MICROBIOLOGICI.....	31
5.1.1 Parametri indagati per le acque superficiali .....	32
5.1.2 Parametri indagati per i sedimenti (fondo alveo) .....	39
5.1.3 Determinazione dell'indice LIMeco tramite attribuzione dei punteggi .....	42
6 ANNESSO 2 - PARAMETRI BIOTICI MACROINVERTEBRATI.....	45
7 ANNESSO 3 - PARAMETRI BIOTICI DIATOME E BENTONICHE.....	62
8 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....	93
8.1 Premessa .....	93
8.2 Metodi.....	96
8.3 Risultati.....	98
8.3.1 Analisi chimico – fisiche.....	98
8.3.2 Analisi Biologiche.....	99
8.3.3 Area Monitoraggio: SUP 01 BS.....	100
8.3.4 Area Monitoraggio: SUP 02 BS.....	104
8.3.5 Area Monitoraggio: SUP 03 VG .....	108
8.3.6 Area Monitoraggio: SUP 04 VG .....	112
8.3.7 Area Monitoraggio: SUP 05 VG .....	115
8.3.8 Area Monitoraggio: SUP 06 VG .....	117
8.3.9 Area Monitoraggio: SUP 07 VG .....	120
8.3.10 Area Monitoraggio: SUP 08 VG .....	122
8.4 Conclusioni e confronto con risultati delle precedenti campagne di monitoraggio.....	124
9 COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA.....	126
9.1 Premessa .....	126
9.2 Metodi.....	126
9.3 Inquadramento del territorio .....	128
9.4 Finalità dello studio e scelta delle aree sottoposte a monitoraggio.....	128

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 3 di 214	Rev.:				
		00				

9.5	Analisi Floristica.....	128
9.6	Analisi vegetazionale.....	128
9.7	Risultati.....	129
9.7.1	Area Monitoraggio VEP 02 VG.....	129
9.7.2	Area Monitoraggio VEP 03 VG.....	138
9.7.3	Area Monitoraggio VEP 04 VG.....	144
9.7.4	Area Monitoraggio VEP 05 VG.....	150
9.7.5	Area Monitoraggio VEP 07 VG.....	156
9.7.6	Analisi floristica.....	163
9.7.1	Conclusioni e confronto con i precedenti anni di monitoraggio.....	167
10	COMPONENTE FAUNISTICA.....	170
10.1	Premessa.....	170
10.2	Metodi.....	173
10.3	Risultati.....	176
10.3.1	Stazione FAP01BS – Cascina Besate (Km 42+112).....	176
10.3.2	Stazione FAP02VG – Bosco del Modrone - Fiume Ticino (Km 44+598).....	182
10.3.3	Stazione FAP03VG – Margine esterno del Bosco del Modrone (Km 45+444).....	192
10.3.4	Stazione FAP04VG – Cavo dell’Occhio (Km47+064).....	199
10.3.5	Stazione FAP05VG – Marcita - Sforzesca (Km 48+300).....	205
10.3.6	Conclusioni e confronto con le precedenti fasi di monitoragigo.....	211
11	ELENCO ALLEGATI.....	214

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 4	di 214	00	Rev.:	

## 1 PREMESSA

tratto (da parte di Snam Rete Gas) il presente documento costituisce la rendicontazione dei monitoraggi del 2° anno POST OPERAM eseguiti a partire da giugno 2019 a carico delle componenti ambientali biotiche indagate, sulla base dei contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale lungo la linea Cervignano – Mortara DN 1400 (56") realizzata nel corso degli anni 2016 e 2017.

La restituzione dei dati e l'elaborazione dei risultati attraverso la determinazione di specifici indici biotici è stata concordata con ARPA Lombardia nel corso degli incontri avuti nel mese di giugno 2014.

Il progetto di potenziamento (realizzazione di una nuova condotta) e la relativa dismissione della condotta esistente (di seguito denominata rimozione) tra Cervignano e Mortara, attraversa il territorio di tre province lombarde in direzione est – ovest (senso gas) e precisamente Lodi, Milano e Pavia per una percorrenza complessiva di più di 60.0 km. Oltre le linee principali il progetto include varie diramazioni (allacciamenti alle reti locali) anche esse distinte in nuove condotte e dismissione.

Le lavorazioni in progetto, hanno interessato principalmente l'attraversamento di terreno agricolo coltivato a seminativo nelle aree ricadenti in provincia di Lodi, oltre a vaste risaie nelle province di Milano e Pavia.

Le attività di monitoraggio sono state svolte presso le stesse stazioni individuate nel PMA e già sottoposte a campionamento nelle fasi precedenti di Ante Opera e Corso d'Opera (per le componenti che lo prevedevano) e si trovano tutte concentrate presso la percorrenza che interessa il territorio ricadente all'interno dei confini del Parco del Ticino, dove il progetto si trova localizzato presso alcuni fontanili rientranti in ambiti di pregio naturalistico, presso aree boscate, prati stabili e macchie alberate.

Altre stazioni di monitoraggio, per la sola componente acque superficiali, sono state attivate presso corsi d'acqua indirettamente interferiti indicati dall'Ente Parco Naturale Lombardo della Valle del Ticino.

Stante quanto premesso, i Monitoraggi Ambientali riportati in questo documento sono stati prodotti con l'obiettivo di rilevare, nella fase post-operam i parametri chimici, fisici e biologici che potrebbero aver registrato delle variazioni da considerare sotto forma di potenziale impatto negativo causato dalla realizzazione dell'opera.

Di conseguenza, gli obiettivi dei monitoraggi ambientali condotti, così come riportato nel PMA, vengono di seguito elencati:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 5 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire agli Enti preposti alla verifica dell'ottemperanza delle prescrizioni in materia, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

La fase qui documentata corrisponde al 2° anno Post Opera per le opere in progetto, e comprende le attività di monitoraggio iniziate nel giugno 2019 e terminate nel marzo 2020. Per la componente "Acque superficiali" le stazioni monitorate sono quelle corrispondenti ai n.3 fontanili localizzati in prossimità della linea e ai n.6 corsi d'acqua indicati dal Parco del Ticino come tratti potenzialmente sensibili.

Circa l'attività svolta, per ciascuna componente sono state effettuate le seguenti indagini e determinati alcuni indici per il settore idrico e pedologico, come riportato nel PMA:

- **Acque superficiali:** Analisi chimiche, microbiologiche e biotiche (determinazione indici STAR\_ICMi, ICMi, LIM –ECO)
- **Settore botanico – vegetazionale;** indagato attraverso:
  - lo studio fitosociologico e floristico eseguito presso alcune stazioni all'interno di aree sottoposte a ripristino vegetazionale tra quelle elencate nel PMA
  - Singoli esemplari di pregio: il monitoraggio dei singoli esemplari arborei di pregio è stato elaborato a parte come documento autonomo, per uniformità con i medesimi documenti elaborati nelle fasi di ante opera e corso d'opera.
- **Settore pedologico;** indagato attraverso la caratterizzazione ed analisi chimico-fisiche-biotiche (indice QBS ar) di campioni di suolo prelevati presso le stazioni indicate successivamente in cui sono stati completati i ripristini.
- **Settore faunistico;** indagato presso le stesse stazioni di monitoraggio della vegetazione e distinto in: anfibi, mammiferi ed avifauna

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 6	di 214	00	Rev.:

## 2 **NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO, PRESCRIZIONI ED INDICAZIONI DEGLI ENTI COMPETENTI**

Le attività di Monitoraggio Ambientale relative al progetto Snam Rete Gas denominato *Metanodotto Cervignano – Mortara DN 1400 (56")*, P75 bar, per la fase Post- Operam descritte nel presente elaborato, sono state eseguite in conformità al Piano di Monitoraggio Ambientale, J01811-ENV-RE-000-0012 Rev.2, nel seguito PMA.

Il Piano di Monitoraggio si avvale del riferimento ai seguenti documenti già consegnati in fase di istruttoria di VIA:

- Studio di Impatto Ambientale (Ed. Marzo 2012) – Volume introduttivo [J01811-ENV-RE-000-0001]
- Studio di Impatto Ambientale – Opere in progetto (Ed. Marzo 2012) [J01811-ENV-RE-100-0001]
  - ANNESSO 3 - Valutazione di Incidenza SIC/ZPS IT2080023 "Garzaia di Cascina Villarasca" e IBA 022 "Lomellina e garzaie del pavese" [J01811-ENV-RE-100-0102]
  - ANNESSO 4 - Valutazione di Incidenza SIC/ZPS ricadenti entro 5 km dal tracciato [J01811-ENV-RE-100-0104]
  - ANNESSO 5 - Studio acustico [J01811-ENV-RE-100-0204]
  - ANNESSO 8 - Censimento dei punti d'acqua prossimi ai tracciati di progetto [J01811-PPL-RE-100-0021]
- Studio di Impatto Ambientale – Rimozione condotte esistenti (Ed. Marzo 2012) [J01811-ENV-RE-300-0001]
  - ANNESSO 3 - Valutazione di Incidenza SIC/ZPS IT2080023 "Garzaia di Cascina Villarasca" e IBA 022 "Lomellina e garzaie del pavese" [J01811-ENV-RE-300-0102]
  - ANNESSO 4 - Studio acustico [J01811-ENV-RE-300-0204]

Il Piano si riferisce inoltre ai seguenti documenti predisposti in risposta alle Richieste di Integrazione allo SIA da parte degli Enti coinvolti nella medesima procedura:

- Studio di Impatto Ambientale - Approfondimenti tematici [J01811-ENV-RE-000-0002]
  - ANNESSO 2 – “Studio della qualità dell’aria –Integrazioni” (opere in progetto) [J01811-ENV-RE-100-0210];
  - ANNESSO 3 – “Studio della qualità dell’aria –Integrazioni” (opere in dismissione) [J01811-ENV-RE-300-0210];
  - ANNESSO 13 – “Valutazione di Incidenza SIC IT2080002 "Basso corso e sponde del Ticino", ZPS IT2080301 "Boschi del Ticino" e IBA 018 "Fiume Ticino"” (opere in progetto) [J01811-ENV-RE-300-0101 Rev. 01];
  - Annesso 6 – “Analisi degli ecosistemi in rapporto alla rete ecologica regionale e provinciale” [J01811-ENV-RE-000-0208];
  - ANNESSO 7 – “Analisi degli habitat in rapporto ai piani faunistici venatori provinciali” [J01811-ENV-RE-000-0209].

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 7 di 214	Rev.:					
		00					

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 8	di 214	00	Rev.:	

### 3 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Stante quanto premesso si ricorda che le stazioni di monitoraggio sono per la maggior parte concentrate all'interno del Parco del Ticino e come riportato nel PMA riguardano varie componenti, che in fase di Post Opera – 2° anno, sono state sottoposte a campionamento, come riportato nei capitoli che seguono.

#### 3.1 Componenti ambientali oggetto del monitoraggio

##### **Ambiente idrico - acque superficiali:**

Le acque superficiali sottoposte a indagine sono distinte in varie categorie:

- Corsi d'acqua attraversati a cielo aperto di particolare rilevanza ambientale interessati dai lavori di rimozione della condotta in dismissione;
- Corsi d'acqua ricadenti all'interno del Parco del Ticino non direttamente interferiti ma potenzialmente interessati dall'opera;
- Fontanili dislocati in vicinanza delle opere di metanizzazione previste.

La seconda e la terza categoria (Fontanili e Parco), per l'anno 2019-2020 ricadono nella fase del 2° anno di Post Opera.

La prima categoria invece, poiché raggruppa i corsi d'acqua interferiti solamente dai lavori di rimozione della condotta esistente, (completati progressivamente a partire da gennaio 2019 a Settembre 2019), è passata alla fase del primo anno di Post Opera a partire da Giugno 2019 (con la sola esclusione di un corso d'acqua la cui rimozione è avvenuta a settembre 2019). I corsi d'acqua interferiti dai lavori di rimozione sono contenuti in altro specifico documento.

Il presente report relativo all'anno 2019-2020 riporta le informazioni relative ai monitoraggi effettuati da Giugno 2019 a Marzo 2020 per il 2° anno di PO delle categorie 2 e 3 (fontanili e stazioni del Parco del Ticino).

##### **Componente Suolo e Sottosuolo:**

Tale componente è stata indagata in corrispondenza delle aree test vegetazionali, sia quelle attualmente ripristinate ricadenti all'interno del parco, sia quelle in cui è stato effettuato il solo ripristino morfologico, per verificare l'effetto delle lavorazioni in termini di recupero di fertilità.

##### **Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi:**

Le stazioni di monitoraggio vegetazionale sono quelle che hanno costituito il riferimento principale di tutte le attività di controllo delle componenti biotiche, poiché è ovunque verificabile che la migliore qualità ambientale si riscontra presso siti ben preservati dal punto di vista floristico. In particolare in questa fase è stato possibile effettuare il monitoraggio delle stazioni sottoposte a ripristino all'interno del Parco del Ticino; come previsto da PMA i rilievi sono stati effettuati sia nella stagione primaverile che in quella autunnale, a documentare l'efficacia dei ripristini eseguiti.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>						
<b>E OPERE CONNESSE</b>						
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>						
<b>OPERE IN PROGETTO</b>						
<b>2° anno</b>						
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 9 di 214		Rev.:		

Di seguito riportiamo evidenziato l'elenco completo delle aree test presso le quali sono state monitorate le componenti biotiche e cioè acque superficiali, suolo, vegetazione, flora, fauna, ecosistemi. Di queste, quelle evidenziate sono quelle effettuate nel 2° anno Post opera del periodo 2019/2020, oggetto della presente relazione.

Progetto	Progr. km	Acque superficiali	Vegetaz.	Suolo	Fauna	Caratteristiche ambiente
<b>M E T  C E R V I G N A N O - M O R T A R A</b>	2+735		VEP08ML			Vegetazione ripariale presso fosso
	3+095		VEP09ML			Vegetazione ripariale presso fosso
	7+980		VEP10ZL			Vegetazione ripariale Roggia Maiocca
	8+175		VEP11ZL			Vegetazione ripariale presso canale
	12+750		VEP12CL			Vgetazione ripariale presso roggia
	27+410		VEP13GS			Vegetazione ripariale colatore del bosco
	42 + 050		VEP01BS	SUP01BS		Sponda boscata su orlo di terrazzo fluviale
	42+112			SUP02BS	FAP01BS	Ambiente agricolo presso orlo fluviale
	44+598		VEP02VG	SUP03VG	FAP02VG	Arbusteto xeromesofilo nel bosco del Modrone
	44+900		VEP03VG	SUP04VG		Bosco del Modrone – quercu carpineto
	45+050		VEP04VG	SUP05VG		Bosco del Modrone - ontaneta
	45+444		VEP05VG	SUP06VG	FAP03VG	Bosco del Modrone – foresta mista
	45+750	ASP01VG				Fontanile F4
	47+064		VEP06VG	SUP07VG	FAP04VG	Bosco igrofilo Cavo dell'Occhio
	47+100	ASP02VG				Fontanile F6
	48+300		VEP07VG	SUP08VG	FAP05VG	Marcita – Sforzesca
54+610			VEP14GM		Vegetazione ripariale presso fosso	
Allacciamen- to Lacchiarel- -la	3+785		VEP15LC			Vegetazione ripariale cavo Rizzolo

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>						
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 10 di 214		Rev.: 00		

Allaccia- mento Rosate	1+450	ASP03VR				Fontanile F3
Parco Ticino punti esterni di monitorag- gio	4800	AST01GM				Colatore Scavizzolo Cascina Portalupa
	0113	AST02BS				Fiume Ticino
	4701	AST03VG				Roggia Castellana
	4600	AST04GM				Roggia Nuova di Vigevano
	4900	AST05SS				Scavizzolo Tenuta Occhio
	0403	AST06GM				Torrente Terdoppio

Circa i monitoraggi di suolo e vegetazione presso le stazioni localizzate all'interno del Parco del Ticino, sono stati realizzati progetti puntuali di ripristino e miglioramento ambientale, per cui i monitoraggi eseguiti documentano, a partire dal primo anno in post opera, la dinamica evolutiva in corso da parte della vegetazione messa a dimora.

Rispetto al Progetto di Ripristino Vegetazionale che è stato elaborato per ricostituire le formazioni spontanee lungo tutte le linee, quelle monitorate a partire dal 2019 sono solo una parte, poiché allo stato attuale sono stati completati solo gli interventi ricadenti all'interno dei confini del Parco del Ticino – Bosco del Modrone, per esigenze del Parco stesso, che ha ritenuto di intervenire al più presto per avere un recupero in tempi brevi dei boschi interferiti. Prossimamente, verranno ripristinate anche le formazioni al di fuori dei confini del parco, per cui successivamente all'impianto si procederà con il monitoraggio su queste formazioni, presumibilmente a partire dalla primavera 2021.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 11 di 214		Rev.: 00	

## 4 SISTEMA IDRICO SUPERFICIALE

### 4.1 Premessa

Il monitoraggio in PO del Sistema Idrico Superficiale come già anticipato, è riferito solamente ai corsi d'acqua potenzialmente e indirettamente interferiti dalle lavorazioni ricadenti all'interno del Parco del Ticino, oltre a n.3 fontanili in cui il cantiere era localizzato in prossimità, a breve distanza, per un totale di n.9 stazioni.

La Normativa Nazionale di riferimento è costituita dal DLgs 152/2006 e D.M. 260/2010 in recepimento della direttiva europea "Water Framework Directive, 2000/60/EU" presa a modello dalle procedure in applicazione presso le agenzie nazionali (ARPA), le quali prevedono lo studio della qualità delle acque attraverso il controllo di parametri chimici, fisici e biologici da rilevare tramite la seguente metodologia di indagine:

- **Parametri chimici:** analisi delle acque superficiali e del sedimento di fondo, ripetute per quattro volte nel corso dell'anno (un prelievo stagionale). Il set dei parametri chimici rilevati è lo stesso di quello già utilizzato in ante opera.
- **Parametri fisici:** misurazione della portata e Temperatura
- **Parametri biologici:** classificazione STAR\_ICMi: definizione dello stato ecologico attraverso lo studio degli organismi macrobentonici, Classificazione ICMi diatomee: definizione dello stato ecologico attraverso lo studio della comunità di diatomee, Indice LIMeco classificazione dello stato ecologico integrato, come già effettuato in Ante Opera.

Per il chimico delle acque un'ulteriore classificazione viene fatta utilizzando i valori indicati nella tabella 1/B allegato 2 parte terza del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. per la sopravvivenza dei Salmonidi e Ciprinidi;

I monitoraggi, come indicato dal PMA (J01811-ENV-RE-000-0012 Rev.2), al fine di descrivere al meglio lo stato dei corsi d'acqua, prevedono in **post-operam** 4 campionamenti per due anni. Nel caso in cui si dovessero rilevare anomalie imputabili alla costruzione o rimozione del metanodotto, le misure si ripeteranno anche negli anni successivi, fino a stabilizzazione dei parametri.

Durante il secondo anno PO delle stazioni relative ai fontanili e al parco sono state effettuate:

- N. 4 campagne di monitoraggio per la determinazione dei macroinvertebrati, delle diatomee e dei parametri chimico fisici: 1<sup>a</sup> campagna: Giugno 2019; 2<sup>a</sup> campagna: Settembre 2019; 3<sup>a</sup> campagna Dicembre 2019; 4<sup>a</sup> campagna Marzo 2020.

### 4.2 Stazioni di campionamento e di rilevamento

Nei corsi d'acqua interessati l'indagine è stata condotta presso le medesime stazioni localizzate in Ante Opera, in un punto considerato idoneo per il rilevamento e cioè che si trovasse in prossimità dell'attraversamento e fosse guadabile a piedi.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>						
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 12 di 214		Rev.:		
				00		

Nelle risorgive, invece, i campionamenti ed i rilevamenti sono stati eseguiti, come da specifiche, solo in prossimità del punto centrale (C).

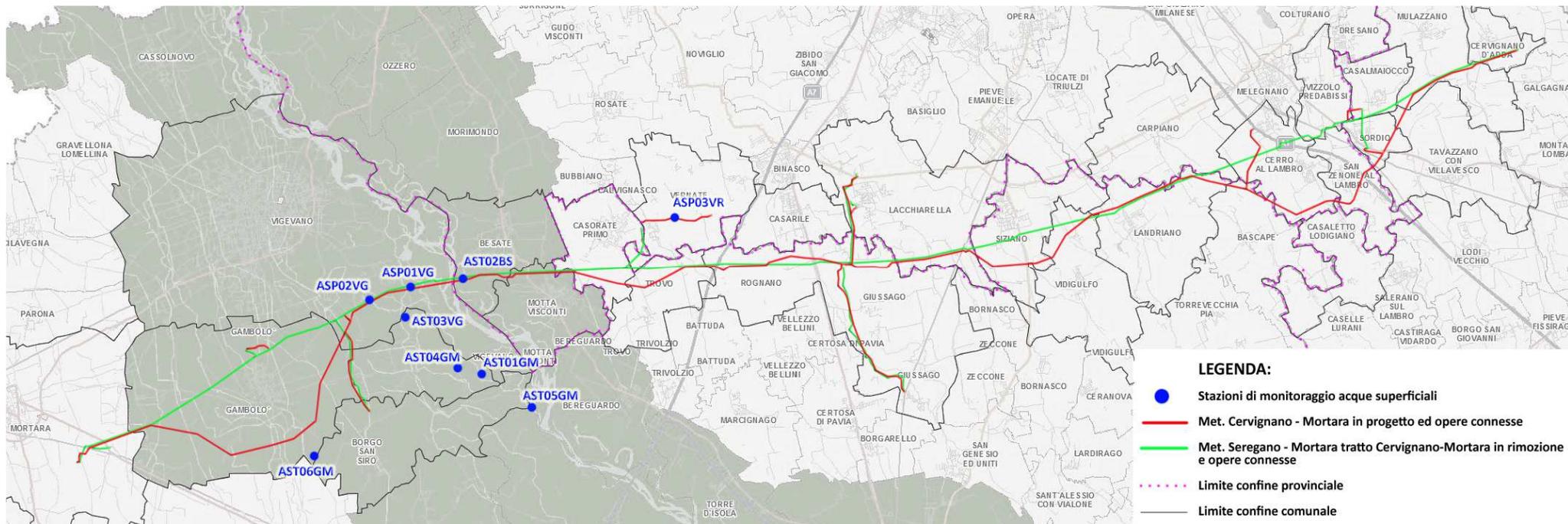
I punti di campionamento sono stati georeferenziati con coordinate Gauss-Boaga mediante GPS portatile GARMIN GPSMAP62.

Le stazioni di monitoraggio sono indicate in Tabella 4.1 e Figura 4.1.

**Tabella 4.1 - Corsi d'acqua e Risorgive oggetto di monitoraggio**

Codice Stazione	Corso d'acqua/Risorgiva	Comune	Lat/Long	
			Nord	Est
ASP 01 VG	Fontanile F4	Vigevano	45° 17' 41,87"	8° 55' 10,20"
ASP 02 VG	Fontanile F6	Vigevano	45° 17' 23,19"	8° 54' 15,04"
ASP 03 VR	Fontanile F3	Vernate	45° 18' 60,00"	9° 2' 46,68"
AST 01 GM	Colatore Scavizzolo Cascina Portalupa	Gambolò	45° 16' 3,10"	8° 57' 20,53"
AST 02 BS	Fiume Ticino	Besate	45° 17' 55,11"	8° 56' 52,89"
AST 03 VG	Roggia Castellana	Vigevano	45° 17' 5,12"	8° 55' 18,93"
AST 04 GM	Roggia Nuova di Vigevano	Gambolò	45° 16' 8,98"	8° 56' 40,65"
AST 05 SS	Scavizzolo Tenuta Occhio	Borgo San Siro	45° 15' 11,41"	8° 58' 56,96"
AST 06 GM	Torrente Terdoppio	Gambolò	45° 13' 57,56"	8° 52' 19,22"

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 13	di 214	Rev.:	
			00	



**Figura 4.1:** *Metanodotto Cervignano - Mortara e Opere connesse - Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente acque superficiali: corsi d'acqua ricadenti all'interno del Parco del Ticino non direttamente interferiti ma potenzialmente interessati dall'opera e fontanili dislocati in vicinanza delle opere di metanizzazione previste*

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>							
<b>E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>							
<b>OPERE IN PROGETTO</b>							
<b>2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 14 di 214		Rev.:			

### 4.3 Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici

Per ogni parametro indagato viene di seguito riportata la Tabella 4.2 che indica la metodica utilizzata in riferimento alle norme vigenti e/o all'ente certificatore per quanto riguarda le analisi chimiche eseguite.

**Tabella 4.2 - Parametri chimici analizzati nelle acque e relativi termini di confronto**

Parametro	U.M.	Metodo	L.R.	Tabella 1/B all.2 III D.L. 152/06			
				Salmonidi		Ciprinidi	
				G	I	G	I
Portata	m <sup>3</sup> /s	UNI EN ISO 748:2008	0,0001	-	-	-	-
Temperatura	°C	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	0,1	-	21,5	-	28
pH	Unità pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	0,01	6.0-9.0	9	6.0-9.0	-
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	5	-	-	-	-
Ossigeno disciolto	mg/L	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	0,1	-	-	-	-
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	0,1	50-100	>50	50-100	>50
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	0,5	-	-	-	-
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	mg/L	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	0,5	25	60	25	80
Fosforo totale (come P)	mg/L	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	0,05	0.07	0,07	0,14	-
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	Mg/L	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	0,02	0.04	1	0,2	1
Azoto nitroso (come N)	Mg/L	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	0,01	0,003	0,268	0,009	0,539
Azoto nitrico (come N)	Mg/L	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,02	-	-	-	-
BOD <sub>5</sub>	Mg/L di O <sub>2</sub>	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	0,1	3	5	6	9
COD	Mg/L di O <sub>2</sub>	ISO 15705:2002	5	-	-	-	-
Idrocarburi totali	Mg/L	UNI EN ISO 9377-2:2002	0,03	0,2	-	0,2	-
Composti organici volatili (VOC)	Mg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	0,001	-	-	-	-
Arsenico	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	-	50	-	50

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 15 di 214		Rev.:			
				00			

Cadmio	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	0,2	2,5	0,2	2,5
Cromo esavalente	µg/L	EPA 7199 1996	0,1	-	-	-	-
Cromo totale	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	-	20	-	100
Mercurio	µg/L	EPA 6020A 2007	0,05	0,05	0,5	0,05	0,5
Nichel	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	-	75	-	75
Piombo	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	-	10	-	50
Rame	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	-	40	-	40
Zinco	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1	-	300	-	400

#### 4.4 Analisi e metodi analitici adottati per le analisi dei sedimenti

Come per i campioni d'acqua anche per i sedimenti di fondo di seguito si riportano le metodiche utilizzate per le analisi, in riferimento alle norme applicate.

**Tabella 4.3 - Parametri analizzati nei sedimenti di fondo e relativi termini di confronto**

Descrizione	U.M.	L.R.	Metodo
Azoto Totale	% s.s.	0,005	DM 13/09/199 GU SO n° 248 21/10/1990 Met. II.1 + DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met. XIV.1
Carbonio Organico Totale (TOC)	% s.s.	0,005	Dm 13/09/199 GU SO n° 248 21/10/1999 Met. II.1 + DM 13/09/1999 Met.VII.2
Conta di Coliformi Fecali	UFC/g s.s.		Rapporti ISTISAN 2002/03
Conta di Coliformi Totali	UFC/g s.s.		Rapporti ISTISAN 2002/03
Conta di Escherichia coli beta-glucuronidasi posa a 44°C	UFC/g s.s.		Rapporti ISTISAN 2002/03
Fosforo totale	mg/kg s.s.		DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met.XV.1
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.		ISO 16703:2004
Conta di streptococchi fecali	UFC/g s.s.		Rapporti ISTISAN 2002/03

#### 4.5 Indice di Funzionalità Fluviale e indici biotici

I singoli metodi sono brevemente descritti qui di seguito

- **IFF** (Indice di Funzionalità Fluviale) permette l'identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici sia abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (APAT, 2007).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 16 di 214		Rev.: 00	

In fase Post Opera l'Indice IFF non è stato applicato poiché i lavori effettuati non hanno di fatto modificato in alcun modo l'ecosistema fluviale, né nei corsi d'acqua del Parco del Ticino né presso i Fontanili, per cui si dà per scontato che la situazione registrata in Ante Opera sia rimasta invariata, senza richiedere una ulteriore determinazione dell'indice.

- **Indice ICMi:** indice multimetrico da applicare per la valutazione dello stato ecologico, utilizzando le comunità diatomiche. L'indice denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS e sull'Indice Trofico TI;
- **Indice STAR\_ICMi** Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Lo STAR\_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.

Tutti i metodi di analisi giungono alla definizione di cinque principali classi di qualità complessiva che sono: Ottimo, Buono, Mediocre, Scadente, Pessimo e forniscono precise indicazioni circa gli elementi considerati che costituiscono, per il minor punteggio specifico, una condizione critica per la qualità complessiva.

#### 4.6 RISULTATI

Di seguito vengono presentati i risultati dei campionamenti effettuati in Post Opera. I singoli dati analitici per ogni campagna effettuata sono riportati negli annessi, mentre di seguito in relazione si riportano solamente le tabelle riassuntive e i dati sintetici espressi attraverso la media complessiva degli indici precedentemente citati.

Circa gli annessi contenenti le determinazioni degli indici biotici e gli allegati contenenti i report analitici prodotti dal laboratorio di analisi, sono stati così organizzati:

- **ANNESSE 1: Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici**
- **ANNESSE 2: Indice biotico STAR ICMi per macroinvertebrati**
- **ANNESSE 3: Indice biotico ICMi per diatomee**
- **ALLEGATO 1: Acque superficiali (rapporti di prova)**
- **ALLEGATO 2: Sedimenti di fondo d'alveo (rapporti di prova)**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 17 di 214		Rev.:	

- **ALLEGATO 3: Suoli (rapporti di prova)**

#### 4.7 Indice biotico STAR\_ICMi (macroinvertebrati)

Il metodo utilizzato per il campionamento dei macroinvertebrati è quello proposto dal D.M. 260/2010 per la classificazione dei corpi idrici: si tratta dello STAR-ICMi ed è un metodo multihabitat, cioè è un campionamento quantitativo di macroinvertebrati che avviene proporzionalmente alla percentuale dei diversi microhabitat presenti nel tratto del corpo idrico in esame.

Inizialmente si procede identificando a quale **Idro-Ecoregione** (HER) appartengono i corpi idrici da monitorare: tale informazione è necessaria per definire l'estensione dell'area. In questo caso l'idroecoregione è la 6 (pianura padana) e l'estensione dell'area da campionare è 0,5 m<sup>2</sup>.

Per ciascuna stazione il campionamento è stato eseguito raccogliendo diversi campioni (repliche), in tutto 10, in modo da coprire l'intera area da campionare (0,5m<sup>2</sup>). Per ubicare le 10 repliche si è proceduto identificando la percentuale di occorrenza dei singoli microhabitat osservati nel tratto, per ciascuno dei quali si è prelevato quindi un numero di repliche proporzionale alla loro percentuale.

I microhabitat rinvenibili sono o di tipo minerale (in questo caso i microhabitat sono identificati sulla base della classe granulometrica del substrato in alveo) o biotici, come alghe e detrito organico. Ciascuna replica è stata prelevata recuperando gli organismi presenti all'interno di una superficie nota, delimitata per mezzo di opportuna attrezzatura di campo (retino Surber). Sul materiale raccolto si è effettuato direttamente in campo lo smistamento, il riconoscimento e la determinazione quantitativa dei macroinvertebrati presenti.

L'indice STAR-ICMi che deriva dall'elaborazione dei dati raccolti è di tipo multimetrico, composto da sei metriche normalizzate e ponderate che descrivono i principali aspetti su cui la Direttiva 2000/60 pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità), e in particolare:

1. **ASPT Average Score Per Taxon:** derivato dall'indice BMWP consente di rilevare l'inquinamento organico di un fiume considerando la sensibilità di alcuni macroinvertebrati e il numero di famiglie totali raccolte.
2. **Log<sub>10</sub>(sel\_EPTD+1):** dove EPTD rappresenta l'abbondanza di *Heptageniidae*, *Ephemeraidae*, *Leptophlebiidae*, *Brachycentridae*, *Goeridae*, *Polycentropodidae*, *Limnephilidae*, *Odontoceridae*, *Dolichopodidae*, *Stratyomidae*, *Dixidae*, *Empididae*, *Athericidae* e *Nemouridae*.
3. **1-GOLD:** dove GOLD indica l'abbondanza relativa di Gasteropodi, Oligocheti e Ditteri.
4. **Numero di famiglie di EPT:** numero di famiglie di Ephemeropteri, Plecopteri e Tricotteri.
5. **Numero totale di famiglie.**
6. **Indice di diversità di Shannon-Weiner:** misura la diversità specifica tenendo conto del numero di specie del campione e dell'abbondanza relativa.

Il valore dell'indice STAR\_ICMi infine viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) comparando il risultato del sito indagato con quello di un sito di riferimento e assume valori teorici tra 0 e 1. Il calcolo delle metriche e dell'indice finale è stato eseguito mediante il software MacOper (versione 1.0.4).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>							
<b>E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>							
<b>OPERE IN PROGETTO</b>							
<b>2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 18 di 214		Rev.:			

L'abbondanza degli Invertebrati bentonici, espressa come somma degli organismi rilevati in 10 repliche di campionamento quantitativo eseguite in ogni stazione con retino Surber, armato con rete di 375 µm e superficie di 355cm<sup>2</sup>.

In Tabella 4.4 e 4.5 si riportano i risultati relativi ai campionamenti dei macroinvertebrati effettuati nelle varie campagne di monitoraggio da Giugno 2019 a Marzo 2020.

**Tabella 4.4 - Risultati relativi ai campionamenti dei macroinvertebrati effettuati a Giugno 2019 e a Settembre 2019**

CODICE	Tipo fluviale	Campagna di giugno 2019			Campagna di settembre 2019		
		STAR-ICMi	Classe	Giudizio	STAR-ICMi	Classe	Giudizio
ASP01VG	06AS6	0,553	III	SUFFICIENTE	0,803	II	BUONO
ASP02VG	06AS6	0,511	III	SUFFICIENTE	0,692	III	SUFFICIENTE
ASP03VR	06AS6	0,068	V	CATTIVO	0,313	IV	SCARSO
AST01GM	06AS6	0,765	II	BUONO	0,711	III	SUFFICIENTE
AST02BS	06SS4	0,641	III	SUFFICIENTE	0,698	III	SUFFICIENTE
AST03VG	06AS6	0,846	II	BUONO	1,006	I	ELEVATO
AST04GM	06AS6	0,808	II	BUONO	0,731	II	BUONO
AST05SS	06AS6	0,896	II	BUONO	0,662	III	SUFFICIENTE
AST06GM	06SS3	0,409	IV	SCARSO	0,527	III	SUFFICIENTE

**Tabella 4.5 - Risultati relativi ai campionamenti dei macroinvertebrati effettuati a Dicembre 2019 e a Marzo 2020**

CODICE	Tipo fluviale	Campagna di dicembre 2019			Campagna di marzo 2020		
		STAR-ICMi	Classe	Giudizio	STAR-ICMi	Classe	Giudizio
ASP01VG	06AS6	0,827	II	BUONO	0,714	III	SUFFICIENTE
ASP02VG	06AS6	0,663	III	SUFFICIENTE	0,594	III	SUFFICIENTE
ASP03VR	06AS6	0,303	IV	SCARSO	0,147	V	CATTIVO
AST01GM	06AS6	0,950	II	BUONO	0,876	II	BUONO
AST02BS	06SS4	0,650	III	SUFFICIENTE	0,541	III	SUFFICIENTE
AST03VG	06AS6	1,022	I	ELEVATO	0,963	I	ELEVATO
AST04GM	06AS6	0,926	II	BUONO	0,932	II	BUONO
AST05SS	06AS6	0,764	II	BUONO	0,803	II	BUONO
AST06GM	06SS3	0,584	III	SUFFICIENTE	0,380	IV	SCARSO

Nella tabella che segue si ripropongono i risultati medi dell'indice STAR-ICMi relativi alle n.4 campagne di monitoraggio effettuate nel 2° anno di monitoraggi opost operam, comparati con le campagne di ante operam, corso d'opera e 1° anno post operam per opportuno

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>						
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 19 di 214		<b>Rev.:</b> 00		

confronto.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>												
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>												
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 20 di 214			Rev.:							

**Tabella 4.6 - Confronto tra risultati medi dell'indice STAR-ICMi tra le campagne di ante operam, corso d'opera e campagna post opera**

CODICE	Tipo fluviale	MEDIA Campagne ante operam			Campagna in corso d'opera			MEDIA Campagne 1 anno PO			MEDIA Campagne 2 anno PO		
		STAR- ICMi	Classe	Giudizio	STAR- ICMi	Classe	Giudizio	STAR- ICMi	Classe	Giudizio	STAR-ICMi	Classe	Giudizio
ASP01VG	06AS6	0,594	II	SUFFICIENTE	0,615	III	SUFFICIENTE	0,739	II	BUONO	0,724	II	BUONO
ASP02VG	06AS6	0,458	IV	SCARSO	0,385	IV	SCARSO	0,459	IV	SCARSO	0,615	III	SUFFICIENTE
ASP03VR	06AS6	0,256	IV	SCARSO	0,283	IV	SCARSO	0,288	IV	SCARSO	0,208	V	CATTIVO
AST01GM	06AS6	0,702	III	SUFFICIENTE	0,914	II	BUONO	0,876	II	BUONO	0,826	II	BUONO
AST02BS	06SS4	0,888	II	BUONO	0,904	II	BUONO	0,785	II	BUONO	0,633	III	SUFFICIENTE
AST03VG	06AS6	0,811	II	BUONO	0,840	II	BUONO	0,802	II	BUONO	0,959	I	ELEVATO
AST04GM	06AS6	0,914	II	BUONO	1,000	I	ELEVATO	0,891	II	BUONO	0,849	II	BUONO
AST05SS	06AS6	0,911	II	BUONO	0,938	II	BUONO	0,873	II	BUONO	0,781	II	BUONO
AST06GM	06SS3	0,475	IV	SCARSO	0,447	IV	SCARSO	0,495	III	SUFFICIENTE	0,475	IV	SCARSO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 21 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

Dall'analisi del confronto tra i risultati medi delle campagne (Tabella 4.6) si evidenzia che, alla data attuale, rispetto all'ante opera:

- AST04GM, AST05SS e AST06GM hanno mantenuto la stessa classe di qualità. AST06GM mostra una fauna macrobentonica di basso pregio ambientale, riportando un valore STAR-ICMi al limite tra la classe SCARSO e SUFFICIENTE. AST04GM e AST05SS presentano una comunità macrobentonica ben strutturata e diversificata evidenziando un giudizio BUONO;
- ASP02VG migliora la sua classe passando da SCARSO a SUFFICIENTE. Un altro miglioramento di classe è da osservarsi per le stazioni AST01GM e ASP01VG (da SUFFICIENTE a BUONO) e AST03VG (da BUONO a ELEVATO);
- Le stazioni ASP03VR e AST02BS sono le uniche a registrare un declassamento di una classe. Il declassamento di ASP03VR è certamente dettato dal rilevamento di Giugno 2019, che ha evidenziato una riduzione estrema del valore dell'indice, probabilmente a causa della siccità e delle temperature estive che hanno influenzato negativamente lo sviluppo della fauna macrobentonica. AST02BS risulta invece con una classe di qualità sufficiente per tutte le campagne di monitoraggio del 2 anno PO;

Nel complesso possiamo affermare che le stazioni monitorate presentano una struttura e una diversità macrobentonica paragonabile a quella riscontrata in fase ante opera. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla consultazione dell'**Annesso 2**.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 22	di 214	00	Rev.:

#### 4.8 Indice biotico ICMi (diatomee)

L'indice Multimetrico di Intercalibrazione il cui acronimo è ICMi (Mancini e Sollazzo, 2009; Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010: D.M. 260/2010) si basa sull'abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti ed al livello di trofia.

Questo indice serve a classificare i corpi idrici fluviali in rapporto alla qualità biologica delle diatomee ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Le Diatomee bentoniche determinate, con relativa abbondanza, campionate presso le stazioni precedentemente codificate e localizzate, vengono elencate nelle relative tabelle, più avanti nel presente documento

L'ICMi è stato elaborato a partire dalle metriche di due differenti indici diatomici: l'Indice de Polluosensibilité Spécifique o IPS (Cemagref, 1982) e il Trophic Index o TI (Rott et al., 1999). L'IPS è un indice che valuta la qualità globale dell'acqua facendo riferimento soprattutto alla concentrazione della sostanza organica disciolta, invece l'indice TI dà informazioni sul grado trofico ambientale. Il valore dell'ICMi si ottiene calcolando la media aritmetica dei Rapporti di Qualità Ecologica (RQE) di questi due indici, come mostrato nella seguente formula:

$$ICMi = (RQE\_IPS + RQE\_TI) / 2$$

I RQE dell'IPS (RQE\_IPS) e del TI (RQE\_TI) si ottengono dal rapporto tra il valore degli indici IPS e TI osservati nel campione in esame e i corrispettivi valori di riferimento riportati nel D.M 260/2010, che variano per le diverse tipologie fluviali.

Ovvero:  $RQE\_IPS = \text{Valore IPS osservato} / \text{Valore IPS di riferimento}$

$$RQE\_TI = (4 - \text{Valore TI osservato}) / (4 - \text{Valore TI di riferimento})$$

**Tabella 4.7** - *Limiti di classe dell'ICMi per i diversi macrotipi fluviali. A1 e A2 = tipologie fluviali dell'area geografica alpina, C = area geografica centrale, M1-M5 tipologie fluviali dell'area geografica Mediterranea. Per la descrizione delle singole tipologie fluviali si rimanda al D.M. 260/2010.*

Macrotipi fluviali	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
A1	0,87	0,70	0,60	0,30
A2	0,85	0,64	0,54	0,27
C	0,84	0,65	0,55	0,26
M1, M2, M3, M4	0,80	0,61	0,51	0,25
M5	0,88	0,65	0,55	0,26

I campioni esaminati sono stati prelevati in stazioni ricadenti nelle tipologie fluviali appartenenti al macrotipo C (area geografica centrale) così come definito dal D.M. 260/2010. Per queste tipologie fluviali il valore di riferimento per l'IPS è 16,7 e quello per il TI è 2,4.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 23 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

L'identificazione dei taxa di Diatomee bentoniche osservate nelle stazioni in esame è stata effettuata usando principalmente i seguenti testi: Krammer e Lange-Bertalot (1986-1991b), ma anche Krammer (1997) e Hofmann et al. (2011) e vari volumi iconografici di Lange-Bertalot (2001), Lange-Bertalot (1995-2004), e Krammer (2002). La nomenclatura impiegata è in accordo con il catalogo delle diatomee presente nel sito curato dall'Institute for Biodiversity Science and Sustainability della California Academy of Sciences: <http://researcharchive.calacademy.org/research/diatoms/names/index.asp> e i codici a quattro lettere usati per rappresentare i taxa in maniera sintetica sono quelli proposti dal software Omnidia (Lecointe et al., 1999, 2003 e successivi aggiornamenti). Questa lista è ampiamente seguita in tutta Europa e continuamente aggiornata in base alle revisioni tassonomiche e alle nuove informazioni sull'ecologia delle singole specie, che si acquisiscono e si migliorano nel corso degli anni.

I campioni sono stati trattati con perossido d'idrogeno (metodo a freddo) secondo protocollo ISPRA e per ogni campione sono state contate 400 valve circa.

Il calcolo degli indici IPS e TI, necessari per il calcolo dell'ICMi è stato effettuato tramite il software Omnidia V. 5.3 (Lecointe et al., 1999, 2003 e successivi aggiornamenti).

Le seguenti tabelle riassumono i risultati degli indici elaborati sulla base delle letture diatomiche effettuate.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 24 di 214			Rev.:					

**Tabella 4.8 - Risultati relativi ai campionamenti delle diatomee effettuati a Giugno e Settembre 2019.**

CODICE	Campagna di Giugno 2019					Campagna di Settembre 2019				
	IPS	TI	ICMi	Classe	Giudizio	IPS	TI	ICMi	Classe	Giudizio
ASP01VG	15,316	2,455	0,941	I	ELEVATO	16,137	1,911	1,136	I	ELEVATO
ASP02VG	14,033	2,788	0,799	II	BUONO	16,094	1,767	1,180	I	ELEVATO
ASP03VR	10,862	2,773	0,709	II	BUONO	5,859	3,032	0,478	IV	SCARSO
AST01GM	13,399	2,820	0,770	II	BUONO	13,185	2,859	0,751	II	BUONO
AST02BS	13,995	2,385	0,924	I	ELEVATO	12,715	2,657	0,800	II	BUONO
AST03VG	14,779	2,627	0,872	I	ELEVATO	14,912	2,683	0,858	I	ELEVATO
AST04GM	14,180	2,605	0,861	I	ELEVATO	16,392	2,099	1,085	I	ELEVATO
AST05SS	13,900	2,357	0,930	I	ELEVATO	13,213	2,534	0,854	I	ELEVATO
AST06GM	11,277	3,011	0,647	III	SUFFICIENTE	13,673	2,502	0,878	I	ELEVATO

**Tabella 4.9 - Risultati relativi ai campionamenti delle diatomee effettuati a Dicembre 2019 e Marzo 2020.**

CODICE	Campagna di Dicembre 2019					Campagna di Marzo 2020				
	IPS	TI	ICMi	Classe	Giudizio	IPS	TI	ICMi	Classe	Giudizio
ASP01VG	14,822	2,619	0,875	I	ELEVATO	16,938	2,174	1,078	I	ELEVATO
ASP02VG	17,043	1,870	1,176	I	ELEVATO	15,850	2,360	0,987	I	ELEVATO
ASP03VR	5,948	2,927	0,513	IV	SCARSO	11,591	2,670	0,763	II	BUONO
AST01GM	11,946	2,912	0,698	II	BUONO	13,029	2,729	0,787	II	BUONO
AST02BS	15,670	2,195	1,033	I	ELEVATO	14,496	2,298	0,966	I	ELEVATO
AST03VG	14,990	2,641	0,874	I	ELEVATO	15,769	2,284	1,008	I	ELEVATO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>											
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>											
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004			Foglio 25 di 214			Rev.:					

AST04GM	15,441	2,280	1,000	I	ELEVATO	15,817	2,022	1,092	I	ELEVATO
AST05SS	13,973	2,523	0,880	I	ELEVATO	15,471	2,231	1,016	I	ELEVATO
AST06GM	13,292	2,649	0,820	II	BUONO	13,902	2,995	0,730	II	BUONO

Di seguito vengono messi a confronto gli indici elaborati nelle tre fasi monitorate:

**Tabella 4.10** - Confronto tra risultati medi dell'indice ICMi diatomee tra le campagne di ante operam, corso d'opera e campagna post opera

CODICE	Ante Opera			Corso d'opera			Media 1 anno Post Opera			Media 2 anno Post Opera		
	ICMi	Classe	Giudizio	ICMi	Classe	Giudizio	ICMi	Classe	Giudizio	ICMi	Classe	Giudizio
ASP01VG	0,81	II	BUONO	0,90	I	ELEVATO	0,84	I	ELEVATO	1,01	I	ELEVATO
ASP02VG	0,99	I	ELEVATO	0,95	I	ELEVATO	0,94	I	ELEVATO	1,00	I	ELEVATO
ASP03VR	0,82	II	BUONO	1,00	I	ELEVATO	0,84	I	ELEVATO	0,62	III	SUFFICIENTE
AST01GM	0,80	II	BUONO	0,78	II	BUONO	0,83	II	BUONO	0,75	II	BUONO
AST02BS	0,84	I	ELEVATO	0,85	I	ELEVATO	0,77	II	BUONO	0,93	I	ELEVATO
AST03VG	0,77	II	BUONO	0,83	II	BUONO	0,89	I	ELEVATO	0,90	I	ELEVATO
AST04GM	0,88	I	ELEVATO	0,93	I	ELEVATO	0,91	I	ELEVATO	1,01	I	ELEVATO
AST05SS	0,83	II	BUONO	0,80	II	BUONO	0,80	II	BUONO	0,92	I	ELEVATO
AST06GM	0,66	II	BUONO	0,83	II	BUONO	0,81	II	BUONO	0,77	II	BUONO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 26 di 214		Rev.:		
			00		

Dall'analisi del confronto tra i risultati medi delle campagne di monitoraggio si evidenzia come la componente diatomica delle varie stazioni non abbia risentito di alcuna oscillazione significativa, mantenendo un giudizio pressochè costante in tutti i casi indagati, per tutte le fasi di monitoraggio (ante opera, corso d'opera e post opera), ad indicare popolamenti diatomici ben strutturati e diversificati.

Confrontando le medie del 2° anno di PO con l'ante opera risaltano le seguenti osservazioni:

- AST01GM e AST06GM presentano la classe di qualità BUONO sia nella fase predisturbo che nella fase post disturbo;
- ASP02VG, AST02BS e AST04GM presentano la classe di qualità ELEVATO sia nella fase predisturbo che nella fase post disturbo;
- ASP01VG, AST03VG e AST05SS presentano la classe di qualità BUONO in ante opera e la classe di qualità ELEVATO in post opera.
- ASP03VR è l'unica stazione che presenta un declassamento dell'indice ICMi, passando da BUONO a SUFFICIENTE.

In linea generale è possibile affermare che le stazioni monitorate presentano una struttura e una diversità diatomica di un certo pregio e che quindi il ritorno alle condizioni predisturbo è considerarsi avvenuto. Si sottolinea inoltre che n.6 stazioni su 9 monitorate presentano un giudizio ELEVATO.

Per la stazione ASP03VR – Fontanile di Vernate, la situazione ambientale derivata dalla comunità diatomica e dagli altri indici sottoposti a verifica, corrisponde ad un ambito sottoposto costantemente ad intensa pressione antropica, sotto forma di sversamenti incontrollati, flusso pressochè inesistente (mancanza di ricircolo e ossigenazione del bacino) pressione da coltivazione intensiva nei campi adiacenti, a formare un quadro complessivo notevolmente disturbato e di limitata qualità ambientale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla consultazione dell'**Annesso 3**.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>						
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 27 di 214		Rev.:		
		00				

#### 4.9 Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIMeco)

**Tabella 4.11 - Risultati LIMeco Giugno e Settembre 2019**

CODICE	Giugno 2019			Settembre 2019		
	LIMeco	Classe	Giudizio	LIMeco	Classe	Giudizio
ASP01VG	0,6563	II	BUONO	0,6875	I	ELEVATO
ASP02VG	0,6875	I	ELEVATO	0,5000	II	BUONO
ASP03VR	0,3438	III	SUFFICIENTE	0,5938	II	BUONO
AST01GM	0,6875	I	ELEVATO	0,6250	II	BUONO
AST02BS	0,7500	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
AST03VG	0,7500	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
AST04GM	0,6875	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
AST05SS	0,7500	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
AST06GM	0,5625	II	BUONO	0,6250	II	BUONO

**Tabella 4.12 - Risultati LIMeco Dicembre 2019 e Marzo 2020**

CODICE	Dicembre 2019			Marzo 2020		
	LIMeco	Classe	Giudizio	LIMeco	Classe	Giudizio
ASP01VG	0,6563	II	BUONO	0,6563	II	BUONO
ASP02VG	0,5000	II	BUONO	0,5625	II	BUONO
ASP03VR	0,5938	II	BUONO	0,5938	II	BUONO
AST01GM	0,6563	II	BUONO	0,6875	I	ELEVATO
AST02BS	0,6875	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
AST03VG	0,6563	II	BUONO	0,6563	II	BUONO
AST04GM	0,6250	II	BUONO	0,6875	I	ELEVATO
AST05SS	0,6875	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
AST06GM	0,6875	I	ELEVATO	0,5000	II	BUONO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>												
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>												
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 28 di 214			Rev.:							

**Tabella 4.13 - Confronto dei valori medi di LIMeco per singola stazione dei campioni d'acqua tra Ante Opera, Corso d'Opera e fasi Post Opera**

	CODICE	Media Ante Opera			Media Corso d'opera			Media 1 anno PO 2018/2019			Media 2 anno PO 2019/2020		
		LIMeco	Classe	Giudizio	LIMeco	Classe	Giudizio	LIMeco	Classe	Giudizio	LIMeco	Classe	Giudizio
<b>Fontanili e Parco</b>	ASP01VG	0,5781	II	BUONO	0,437	III	SUFFICIENTE	0,6719	I	ELEVATO	0,6641	I	ELEVATO
	ASP02VG	0,5000	II	BUONO	0,531	II	BUONO	0,5469	II	BUONO	0,5625	II	BUONO
	ASP03VR	0,5937	II	BUONO	0,625	II	BUONO	0,6719	I	ELEVATO	0,5313	II	BUONO
	AST01GM	0,5781	II	BUONO	0,6875	I	ELEVATO	0,6719	I	ELEVATO	0,6641	I	ELEVATO
	AST02BS	0,5703	II	BUONO	0,625	II	BUONO	0,6719	I	ELEVATO	0,7031	I	ELEVATO
	AST03VG	0,5625	II	BUONO	0,6875	I	ELEVATO	0,6616	I	ELEVATO	0,6875	I	ELEVATO
	AST04GM	0,625	II	BUONO	0,6875	I	ELEVATO	0,7344	I	ELEVATO	0,6719	I	ELEVATO
	AST05SS	0,625	II	BUONO	0,8125	I	ELEVATO	0,7344	I	ELEVATO	0,7031	I	ELEVATO
	AST06GM	0,5938	II	BUONO	0,343	III	SUFFICIENTE	0,7344	I	ELEVATO	0,5938	II	BUONO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 29 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

Dal confronto dell'indice LIMeco nelle varie fasi di monitoraggio, emerge che, ad oggi, le classi LIMeco sono tutte ritornate ai livelli di AO e diverse di queste hanno registrato un aumento di classe rispetto alla situazione ante opera, come già evidenziato nelle medie dell'indice LIMeco del 1° anno PO.

Le stazioni che rispetto all'ante opera presentano un salto di classe, da un giudizio BUONO in AO a un giudizio ELEVATO alla fine del 2° anno PO, sono: ASP01VG, AST01GM, AST02BS, AST03VG, AST04GM, e AST05SS.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla consultazione dell'**Annesso 1**, dove sono contenuti i valori del contenuto in Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Fosforo totale e percentuale di saturazione di ossigeno che ricorrono nella determinazione del LIM eco.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 30	di 214	00	Rev.:	

#### 4.10 Conclusioni e confronto con i precedenti anni di monitoraggio

L'Indice STAR-ICMi ha riportato variazioni di classe di qualità in alcune stazioni monitorate rispetto al precedente anno di monitoraggio. Infatti, 3 stazioni su 9 hanno registrato dei declassamenti (ASP03VR, AST02BS, AST06GM). Circa la causa dei declassamenti può essere solo ipotizzata e attribuita al livello di disturbo cui i corsi d'acqua vengono sottoposti, direttamente e indirettamente, dall'intensità dell'uso irriguo che può variare di anno in anno, soprattutto in conseguenza alle modifiche apportate nei più recenti piani colturali che prevedono la coltivazione del riso in asciutta rispetto alle risaie sommerse della tradizione. In questo senso va ricordato che tutti i corsi d'acqua sottoposti a indagine subiscono pressione per uso irriguo.

Alcune stazioni hanno subito un miglioramento e precisamente ASP02VG e AST03VG e le restanti hanno mantenuto la classe di qualità precedentemente attribuita e cioè BUONA.

L'indice ICMi per la valutazione dei popolamenti diatomici ha sottolineato come, rispetto al 1° anno di monitoraggio, quasi tutte le stazioni abbiano registrato dei valori di ICMi più alti. Due stazioni hanno aumentato la loro classe di qualità (AST02BS, AST05SS). È aumentata la quantità di stazioni caratterizzate da classe ELEVATA, passando da 5 stazioni su 9 dello scorso anno a 6 stazioni su 9 di quest'anno.

L'unica stazione che ha registrato un declassamento è la ASP03VR. Questa diminuzione di classe nella medesima stazione si è verificata anche per l'indice STAR\_ICMi macroinvertebrati.

Si tratta del fontanile di Vernate che grava in una condizione ambientale critica sottoposto a inquinamento per sversamenti e scarsissimo apporto idrico già da diversi anni.

Rispetto alla fase di Ante operam si evidenzia come, in generale, la componente diatomica delle varie stazioni abbia migliorato la classe di qualità nonostante in AO i popolamenti diatomici fossero già ben strutturati e diversificati. Si è infatti passati da 3 giudizi ELEVATI in Ante Opera a 6 giudizi ELEVATI al 2° anno di PO.

L'indice LIMeco fa emergere come, rispetto al precedente anno di monitoraggio, la maggior parte delle stazioni monitorate abbia mantenuto la stessa classe di qualità, corrispondente ad un giudizio ELEVATO. Solo due stazioni hanno subito un declassamento (ASP03VR e AST06GM), ma hanno comunque confermato una classe di qualità BUONA. Rispetto alla fase pre-disturbo, possiamo affermare che, al termine del 2° anno PO, le classi LIMeco sono tutte ritornate ai livelli di AO e la maggior parte di queste hanno registrato un aumento di classe.

In sintesi tutti gli indici descrittivi determinati a seguito dei monitoraggi eseguiti nel secondo anno Post Opera hanno mostrato un trend migliorativo dall'Ante Opera al 2° anno di Post Opera. In ogni caso si tratta di risultati non riconducibili all'effetto delle lavorazioni eseguite, poiché la maggior parte delle stazioni monitorate si trovano dislocate all'interno del territorio a parco, a notevole distanza dalle lavorazioni eseguite per la realizzazione dei nuovi metanodotti.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 31	di 214	Rev.: 00	

## 5 ANNESSO 1- PARAMETRI CHIMICI, CHIMICO-FISICI E MICROBIOLOGICI

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei dati analitici scaturiti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche effettuate nelle campagne di rilevamento del 2° anno di PO per stazioni dei fontanili e del parco.

La misura di portata è stata determinata con correntometro elettronico Flowmeter della Scubla, adatto a rilevare velocità di corrente in condotte e corsi d'acqua naturale di piccola portata e sezioni idrauliche facilmente misurabili. Nell'ambito dei monitoraggi compiuti la misurazione di portata è indicativa solamente dello stato di flusso del corso d'acqua al momento del campionamento e non costituisce misurazione appropriata e approfondita della reale portata.

In alcuni casi non è stato possibile determinare alcun deflusso minimo a causa di una corrente dell'acqua talmente ridotta da non essere rilevabile dallo strumento.

Nonostante tali carenze nell'ambito degli obiettivi posti nella campagna di monitoraggio, i dati di portata rilevati possono considerarsi significanti in rapporto agli altri parametri rilevati. Per la consultazione dei rapporti di prova originali si rimanda all'Allegato 1 per le acque superficiali e all'Allegato 2 per i sedimenti di fondo d'alveo.

**Tabella 5.1 - Valori di portata rilevati nelle diverse stazioni di rilievo nelle diverse campagne di monitoraggio.**

Codice	Portata Q (m <sup>3</sup> /s)			
	Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
ASP 01 VG	0,33	N.D.	0,02	N.D.
ASP 02 VG	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ASP 03 VR	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
AST 01 GM	0,83	1,00	2,18	3,87
AST 02 BS	91,20	52,00	N.D.	52,00
AST 03 VG	6,32	5,37	1,35	0,55
AST 04 GM	0,04	0,85	0,57	0,50
AST 05 SS	3,02	3,42	5,59	5,51
AST 06 GM	1,50	13,44	9,84	7,80

I campi N.D. sono risultati non determinabili o a causa di una portata inferiore ai limiti della rilevabilità strumentale, o a causa di condizioni ambientali che hanno impedito il rilevamento.

Nel successivo capitolo sono riportati i risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche.

Per quanto riguarda i VOC, nelle tabelle non viene riportato il valore, poiché il report di analisi del laboratorio invece analizza singolarmente i vari composti, riunendoli in 4 categorie. Il laboratorio di analisi ha precisato che tale parametro è espresso dalla sommatoria dei valori delle voci come di seguito elencato:

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 32 di 214			Rev.:					

1. **Composti alifatici alogenati cancerogeni** (tribromometano; 1,2-dibromometano; dibromoclorometano; bromodichlorometano)
2. **Composti alifatici clorurati cancerogeni** (clorometano; diclorometano; trichloroetano; cloruro di vinile; 1,2-dichloroetano; 1,1-dichloroetene; trichloroetilene; tetrachloroetilene; esaclorobutadiene; tetrachloruro di carbonio)
1. **Composti alifatici clorurati non cancerogeni** (1,1-dichloroetano; 1,2-dichloroetilene (cis+trans); 1,2-dichloropropano; 1,1,1-trichloroetano; 1,1,2-trichloroetano; 1,2,3-trichloropropano; 1,1,2,2-tetrachloroetano; 1,2-dichloroetilene (cis); 1,2-dichloroetilene (trans))
2. **Composti organici aromatici** (benzene; etilbenzene; m,p-xilene; o-xilene; stirene; toluene).

Per questo motivo per la consultazione approfondita del parametro VOC si rimanda al report analitico

### 5.1.1 Parametri indagati per le acque superficiali

**Tabella 5.2 - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche della campagna di giugno 2019 Post Opera**

Parametro	U.M.	Giugno 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
pH	Unità pH	7,2	6,7	7,2	7,0	7,1	7,2	7,6	7,2	7,0
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm	236	217	328	215	208	188	232	248	277
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	mg/L	<10	11,0	12,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alcalinità totale (CaCO3)	mg/L	80,0	90,0	182	90,0	100	70,0	100	90,0	81,6
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	0,14
Azoto nitrico (come N)	mg/L	3,2	1,9	0,06	1,4	1,2	1,1	1,7	1,1	1,4
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,006	<0,005	<5	0,005	0,01	0,006	<0,005	0,007	0,06
BOD5	mg/L di O2	<10	<10	86,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10
COD	mg/L di O2	<10	<10	185	<10	<10	<10	<10	<10	<10

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 33 di 214			Rev.:			00		

Parametro	U.M.	Giugno 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,041	<0,041	0,23	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	0,09
Arsenico	µg/L	<0,5	0,5	21,4	0,94	1,4	1,4	<0,5	0,98	1,2
Cadmio	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cromo totale	µg/L	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cromo esavalente	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nichel	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,54	2,6	0,58	<0,5	<0,5	0,92
Rame	µg/L	<1	3,28	2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinco	µg/L	<5	<5	9,0	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Piombo	µg/L	<0,5	<0,5	2,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Idrocarburi totali	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Composti organici volatili (VOC)	µg/L	entro i limiti di legge								
Temperatura	°C	20,6	18,9	19,0	17,9	18,1	21,0	16,6	17,9	20,3
Ossigeno disciolto	mg/L	8,8	8,4	6,8	9,4	8,9	8,8	9,6	9,3	8,6
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	99	93	75	99	96	100	100	100	97

**Tabella 5.3 - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche della campagna di settembre 2019 Post Opera**

Parametro	U.M.	Settembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
pH	Unità pH	7,3	6,9	6,9	7,4	7,4	7,5	7,7	7,4	7,3
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm	231	232	314	219	234	224	247	245	223
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	mg/L	<10	12,0	47,0	53,3	11,0	<10	10,0	28,0	15

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

34 di 214

Rev.:

00

Parametro	U.M.	Settembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	115	120	140	140	100	115	120	105	110
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	<0,041	<0,041	0,12	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041
Azoto nitrico (come N)	mg/L	2,09	1,87	0,170	1,20	1,45	1,37	1,55	1,30	1,20
Azoto nitroso (come N)	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
BOD5	mg/L di O <sub>2</sub>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	<10	<10	14,6	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,042	<0,042	<0,05	0,051	<0,05	<0,042	<0,042	0,049	0,065
Arsenico	µg/L	0,57	<0,5	12,3	1,4	1,3	1,4	<0,5	1,4	1,6
Cadmio	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cromo totale	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cromo esavalente	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nichel	µg/L	<0,5	<0,5	0,6	0,55	<0,5	0,6	<0,5	0,61	1,1
Rame	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinco	µg/L	5,1	<5	7,5	<5	51,1	<5	<5	<5	<5
Piombo	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Idrocarburi totali	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	171	114
Composti organici volatili (VOC)	µg/L	entro i limiti di legge								
Temperatura	°C	20,4	15,5	18,1	19,9	18,7	20,1	16,9	19,6	19,3
Ossigeno disciolto	mg/L	8,9	7,2	3,5	8,5	8,4	8,8	9,1	8,4	9,0
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	100	74	38	95	92	98	96	93	99

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 35 di 214	Rev.:					
		00					

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 36 di 214			Rev.:					

**Tabella 5.4 - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche della campagna di dicembre 2019 Post Opera**

Parametro	U.M.	Dicembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
pH	Unità pH	7,1	6,8	7,3	7,2	7,3	7,2	7,5	7,2	7,5
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm	237	219	340	234	203	237	238	260	236
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	mg/L	3	87	110	4	103	3	6	5	8
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	84,0	79,2	146	103	106	98,4	110	127	108
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	<0,04	<0,04	0,09	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Azoto nitrico (come N)	mg/L	2,9	1,88	0,54	2,7	1,4	2,8	170	1,74	2,09
Azoto nitroso (come N)	mg/L	<0,005	<0,005	<5	0,01	<5	<0,005	<0,005	0,009	<5
BOD <sub>5</sub>	mg/L di O <sub>2</sub>	<10	<10	<10	<10	<10	0,6	<10	<10	<10
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,03	0,01	0,005	<0,005	0,02	0,02
Arsenico	µg/L	<0,5	<0,5	5,1	0,7	1,2	0,6	<0,5	0,8	0,9
Cadmio	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cromo totale	µg/L	1,02	1,3	1,6	1,02	1,4	<1	<1	<1	<1
Cromo esavalente	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nichel	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	1,5
Rame	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinco	µg/L	<5	<5	<5	<5	38,0	<5	<5	<5	<5
Piombo	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 37 di 214			Rev.:			00		

Parametro	U.M.	Dicembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Idrocarburi totali	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Composti organici volatili (VOC)	µg/L	entro i limiti di legge								
Temperatura	°C	13,4	9,6	10,5	10,4	8,8	11,6	11,5	11,6	8,5
Ossigeno disciolto	mg/L	10,0	8,8	6,4	10,5	11,5	10,0	10,2	10,0	11,1
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	98	79	58	95	100	93	95	93	96

**Tabella 5.5 - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche della campagna di marzo 2020 Post Opera**

Parametro	U.M.	Marzo 2020								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
pH	Unità pH	7,5	7,0	6,9	7,3	7,8	7,6	7,7	7,4	8,0
Conducibilità elettrica a 20°C	µS/cm	181	174	303	185	171	210	196	215	266
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	mg/L	<10	<10	11,0	<10	<10	<10	13,0	<10	<10
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	81,6	79,2	134	72,0	93,6	108	86,4	120	122
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	<0,041	<0,041	0,14	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041	0,08
Azoto nitrico (come N)	mg/L	2,60	1,63	0,34	2,22	1,30	2,54	1,90	1,81	2,16
Azoto nitroso (come N)	mg/L	<16	<16	33,8	53,9	41	16,8	<16	30,2	100
BOD <sub>5</sub>	mg/L di O <sub>2</sub>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	<10	<10	28,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fosforo totale (come P)	mg/L	<0,042	<0,042	<0,042	<0,042	<0,042	<0,042	<0,042	<0,042	0,060

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

38 di 214

Rev.:

00

Parametro	U.M.	Marzo 2020								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
<b>Arsenico</b>	µg/L	<0,5	<0,5	4,9	0,9	1,4	0,54	<0,5	0,8	1,0
<b>Cadmio</b>	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Cromo totale</b>	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<b>Cromo esavalente</b>	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Mercurio</b>	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Nichel</b>	µg/L	<0,5	<0,5	2,4	1,0	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	3,0
<b>Rame</b>	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<b>Zinco</b>	µg/L	<5	<5	10,9	<5	<5	5,6	<5	<5	<5
<b>Piombo</b>	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>Idrocarburi totali</b>	µg/L	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<b>Composti organici volatili (VOC)</b>	µg/L	entro i limiti di legge								
<b>Temperatura</b>	°C	13,1	11,5	10,1	9,9	8,0	10,9	11,6	12,2	10,8
<b>Ossigeno disciolto</b>	mg/L	10,8	9,5	8,2	10,2	11,6	11,0	10,4	10,1	10,7
<b>Ossigeno disciolto (% di saturazione)</b>	%	104	88	75	93	99	101	98	95	98

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 39 di 214			Rev.:					

### 5.1.2 Parametri indagati per i sedimenti (fondo alveo)

Di seguito vengono riportate le tabelle con i risultati dei monitoraggi effettuati, indicando i codici delle stazioni, le relative date dei campionamenti e i parametri indagati per i sedimenti di fondo alveo.

**Tabella 5.6 - Risultati delle analisi dei sedimenti di fondo alveo della campagna di giugno 2019 Post Opera**

Parametro	U.M.	Giugno 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Azoto totale	% ss	0,32	0,04	0,24	0,24	0,10	0,04	0,06	0,07	0,08
Carbonio Organico Totale (TOC)	% ss	3,6	0,38	2,4	3,3	0,77	0,21	0,26	0,09	0,07
Fosforo totale	mg/kg ss	537	106	547	432	480	226	295	299	111
Idrocarburi C12-C40	mg/kg ss	<30	<30	<30	40,3	<30	<30	z30	<30	<30
<b>Analisi microbiologiche</b>										
Coliformi fecali	MPN/g ss	52	6	64	13	74	<4	124	12	4
Coliformi totali	UFC/g ss	1650	1090	935	437	708	251	598	365	94
Escherichia coli	UFC/g ss	<12	<17	<15	<17	<17	<12	<13	<13	<12
Streptococchi fecali	UFC/g ss	809	12	15	<17	52	<12	53	<13	<12

**Tabella 5.7 - Risultati delle analisi dei sedimenti di fondo alveo della campagna di settembre 2019 Post Opera**

Parametro	U.M.	Settembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Azoto totale	% ss	0,14	<0,1	0,190	0,68	0,120	<0,1	0,390	<0,1	<0,1
Carbonio Organico Totale (TOC)	% ss	0,95	0,63	2,05	6,77	0,860	0,20	4,57	0,260	<0,1
Fosforo totale	mg/kg ss	386	120	432	1058	574	268	642	363	87,7

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di 40 di 214	Rev.:			
		00			

Parametro	U.M.	Settembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Idrocarburi C12-C40	mg/kg ss	39	<30	<30	104	49	<30	69	<30	<30
<b>Analisi microbiologiche</b>										
Coliformi fecali	MPN/g ss	7	<4	7	42	661	12	250	16	<4
Coliformi totali	UFC/g ss	1500	68	1600	909	1230	1020	1570	441	866
Escherichia coli	UFC/g ss	<19	<14	<20	<45	<15	<13	<33	<17	<12
Streptococchi fecali	UFC/g ss	<19	<14	20	<45	554	13	333	<17	12

**Tabella 5.8 - Risultati delle analisi dei sedimenti di fondo alveo della campagna di dicembre 2019 Post Opera**

Parametro	U.M.	Dicembre 2019								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Azoto totale	% ss	0,320	0,080	0,15	0,500	0,08	0,030	0,040	0,040	0,010
Carbonio Organico Totale (TOC)	% ss	3,38	1,04	1,44	5,70	0,93	0,200	0,470	0,400	0,040
Fosforo totale	mg/kg ss	556	101	601	1010	282	233	357	224	100
Idrocarburi C12-C40	mg/kg ss	<30	<30	35	<30	<30	<30	<30	<30	<30
<b>Analisi microbiologiche</b>										
Coliformi fecali	MPN/g ss	<10	6	86	23	8	5	6	6	5
Coliformi totali	UFC/g ss	930	780	1600	1380	542	<1090	403	105	555
Escherichia coli	UFC/g ss	<33	<17	<20	<31	<21	<14	<17	<18	<13
Streptococchi fecali	UFC/g ss	<33	17	400	<31	<21	14	168	<18	<13

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>										
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>										
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 41 di 214			Rev.:					
		00								

**Tabella 5.9 - Risultati delle analisi dei sedimenti di fondo alveo della campagna di marzo 2020 Post Opera**

Parametro	U.M.	Marzo 2020								
		ASP01VG	ASP02VG	ASP03VR	AST01GM	AST02BS	AST03VG	AST04GM	AST05SS	AST06GM
Azoto totale	% ss	0.140	0,040	0,140	0,310	0,040	<0,01	0,040	0,020	0,030
Carbonio Organico Totale (TOC)	% ss	1,54	0,840	1,68	4,77	0,280	<0,01	0,260	0,080	0,400
Fosforo totale	mg/kg ss	285	144	262	338	414	173	215	247	181
Idrocarburi C12-C40	mg/kg ss	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
<b>Analisi microbiologiche</b>										
Coliformi fecali	MPN/g ss	37	<4	6	25	13	<4	192	<4	4
Coliformi totali	UFC/g ss	>1290	>1020	261	388	>1111	133	487	237	398
Escherichia coli	UFC/g ss	<16	<13	<15	<11	<14	<12	<13	<13	<12
Streptococchi fecali	UFC/g ss	322	<13	<15	33	139	<12	141	39	48

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>								
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>								
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 42	di	214	00				
				Rev.:				

### 5.1.3 Determinazione dell'indice LIMeco tramite attribuzione dei punteggi

**Tabella 5.10 – Determinazione dell'indice LIMeco per ciascuna stazione monitorata**

ASP01VG								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	1	1	0	1	2	1	-4	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	3,2	0,125	2,09	0,25	2,9	0,125	2,6	0,125
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	<42	1	<5	1	<42	1
Media LIMeco		0,6563		0,6875		0,6563		0,6563
CLASSE		BUONO		ELEVATO		BUONO		BUONO
ASP02VG								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	7	1	26	0,25	21	0,25	12	0,5
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,9	0,25	1,87	0,25	1,88	0,25	1,63	0,25
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	<42	1	<5	1	<42	1
Media LIMeco		0,6875		0,5000		0,5000		0,5625
CLASSE		ELEVATO		BUONO		BUONO		BUONO
ASP03VR								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	25	0,25	62	0,125	42	0,125	25	0,25
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	0,12	0,25	0,09	0,25	0,14	0,125
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,06	0,5	0,17	1	0,54	1	0,34	1
Fosforo totale (µg/l)	230	0,125	<50	1	<5	1	<42	1
Media LIMeco		0,3438		0,5938		0,5938		0,5938

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>								
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>								
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 43 di 214		Rev.: 00				

CLASSE	SUFFICIENTE		BUONO		BUONO		BUONO	
<b>AST01GM</b>								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	1	1	5	1	5	1	7	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,4	0,25	1,2	0,5	2,7	0,125	2,22	0,25
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	51	0,5	30	1	<42	1
Media LIMeco		0,6875		0,6250		0,6563		0,6875
CLASSE		ELEVATO		BUONO		BUONO		ELEVATO
<b>AST02BS</b>								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	4	1	8	1	0	1	1	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,2	0,5	1,45	0,25	1,4	0,25	1,3	0,25
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	<50	1	10	1	<42	1
Media LIMeco		0,7500		0,6875		0,6875		0,6875
CLASSE		ELEVATO		ELEVATO		ELEVATO		ELEVATO
<b>AST03VG</b>								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	0	1	2	1	7	1	-1	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,1	0,5	1,37	0,25	2,8	0,125	2,54	0,125
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	<42	1	5	1	<42	1
Media LIMeco		0,7500		0,6875		0,6563		0,6563
CLASSE		ELEVATO		ELEVATO		BUONO		BUONO
<b>AST04GM</b>								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>								
<b>E OPERE CONNESSE</b>								
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>								
<b>OPERE IN PROGETTO</b>								
<b>2° anno</b>								
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b>	<b>Rev.:</b>						
IT03624-ENV-RE-000-004	44 di 214	00						

	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	0	1	4	1	5	1	2	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,7	0,25	1,55	0,25	170	0	1,9	0,25
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	<42	1	<5	1	<42	1
Media LIMeco		0,6875		0,6875		0,6250		0,6875
CLASSE		ELEVATO		ELEVATO		BUONO		ELEVATO
<b>AST05SS</b>								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	0	1	7	1	7	1	2	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	<0,041	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	<0,041	0,5
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,1	0,5	1,3	0,25	1,74	0,25	1,81	0,25
Fosforo totale (µg/l)	<41	1	49	1	20	1	<42	1
Media LIMeco		0,7500		0,6875		0,6875		0,6875
CLASSE		ELEVATO		ELEVATO		ELEVATO		ELEVATO
<b>AST06GM</b>								
Parametri	Giugno 2019		Settembre 2019		Dicembre 2019		Marzo 2020	
	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi	Valore	Punteggi
100-O <sub>2</sub> %sat.	3	1	1	1	4	1	5	1
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	0,14	0,5	<0,041	0,5	<0,04	0,5	0,08	0,25
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,4	0,25	1,2	0,5	2,09	0,25	2,16	0,25
Fosforo totale (µg/l)	90	0,5	65	0,5	20	1	60	0,5
Media LIMeco		0,5625		0,6250		0,6875		0,5000
CLASSE		BUONO		BUONO		ELEVATO		BUONO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 45 di 214	Rev.:			
		00			

## 6 ANNESSO 2 - PARAMETRI BIOTICI MACROINVERTEBRATI

### ASP01VG – Fontanile F4

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	ASP01VG			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	4	34	16	2
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis	5	2	12	12
EFEMEROTTERI	Ephemerellidae	Ephemerella				42
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae	1	7	9	6
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae	1		6	11
TRICOTTERI	Lepidostomatidae	Lepidostomatidae				1
TRICOTTERI	Leptoceridae	Leptoceridae		12	23	3
TRICOTTERI	Psychomyidae	Psychomyidae		1		1
TRICOTTERI	Rhyacophilidae	Rhyacophilidae				1
COLEOTTERI	Dryopidae	Dryopidae	5	3	4	
COLEOTTERI	Dytiscidae	Dytiscidae	1	8	1	
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae	1	8	3	6
COLEOTTERI	Hydrophilidae	Hydrophilidae	1			
COLEOTTERI	Hygrobiidae	Hygrobiidae		1		
ODONATI	Agridae	Calopteryx	5	12	18	1
ODONATI	Coenagrionidae	Pyrrhosoma		2		
ODONATI	Gomphidae	Gomphus	2	3	4	1
ODONATI	Gomphidae	Ophiogomphus		1		
ODONATI	Platycnemididae	Platycnemis		3	4	
DITTERI	Anthomyidae	Anthomyidae	1			
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	35	127	66	55
DITTERI	Dixidae	Dixidae		5	16	
DITTERI	Psychodidae	Psychodidae	1			
DITTERI	Simuliidae	Simuliidae	1	2	5	
DITTERI	Tabanidae	Tabanidae		1		
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta		3	1	
ETEROTTERI	Gerridae	Gerris		1		
ETEROTTERI	Notonectidae	Notonecta	3			
ETEROTTERI	Ochteridae	Ochterus		1		
ETEROTTERI	Veliidae	Microvelia		4	1	
CROSTACEI	Asellidae	Asellidae			1	1
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	40	53	32	187

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

46 di 214

Rev.:

00

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	ASP01VG			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
GASTEROPODI	Bithyniidae	Bithyniidae		2		
GASTEROPODI	Physidae	Physa	8	10		
BIVALVI	Corbiculidae	Corbiculidae	2			
BIVALVI	Sphaeriidae	Sphaerium		4		
TRICLADI	Dugesiidae	Dugesia		5		
IRUDINEI	Erpobdellidae	Erpobdella	2			
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	Lumbriculidae	2	2	4	
OLIGOCHETI	Naididae	Naididae	1	7	6	
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae			8	
ACARI	Hydracarina	Hydracarina		6	7	36
<b>STAR-ICMi</b>			0,553	0,803	0,827	0,714
<b>CLASSE</b>			III	II	II	III
<b>GIUDIZIO</b>			SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

47 di 214

Rev.:

00

**ASP02VG Fontanile F6**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	ASP02VG			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	1		3	
EFEMEROTTERI	Baetidae	Cloeon			13	1
EFEMEROTTERI	Ephemera	Ephemera		3		
TRICOTTERI	Brachycentridae	Brachycentridae			1	3
TRICOTTERI	Leptoceridae	Leptoceridae	2	2	1	3
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae	3	7	1	2
COLEOTTERI	Hydrophilidae	Hydrophilidae				1
ODONATI	Agriidae	Calopteryx	1			
ODONATI	Platycnemididae	Platycnemis		1	7	
DITTERI	Athericidae	Athericidae		1		
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	26	79	237	35
DITTERI	Culicidae	Culicidae		16	26	
DITTERI	Dixidae	Dixidae	1	7	11	
DITTERI	Psychodidae	Psychodidae			1	
ETEROTTERI	Corixidae	Sigara			1	
ETEROTTERI	Gerridae	Gerris		10		
ETEROTTERI	Veliidae	Microvelia		2		
CROSTACEI	Asellidae	Asellidae				1
CROSTACEI	Cambaridae	Procambarus			1	
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	8	26	30	13
GASTEROPODI	Acroloxidae	Acroloxidae	1	1	3	11
GASTEROPODI	Physidae	Physa		2	7	1
GASTEROPODI	Planorbidae	Planorbarius		4		
BIVALVI	Pisidiidae	Pisidium				
TRICLADI	Dugesidae	Dugesia		1		
OLIGOCHETI	Lumbricidae	Lumbricidae	1	1		
OLIGOCHETI	Naididae	Naididae	45		3	
OLIGOCHETI	Tubificidae	Tubificidae		2	2	
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae	3			
ACARI	Hydracarina	Hydracarina		1		
MEGALOTTERI	Sialide	Sialide	1			
<b>STAR-ICMi</b>			0,511	0,692	0,663	0,594
<b>CLASSE</b>			<b>III</b>	<b>III</b>	<b>III</b>	<b>III</b>

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 48 di 214	Rev.:			
		00			

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	ASP02VG			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
GIUDIZIO			SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>						
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 49 di 214		Rev.: 00		

### ASP03VR Fontanile di Vernate

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	ASP03VR			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis			1	
EFEMEROTTERI	Baetidae	Cloeon				
COLEOTTERI	Dytiscidae	Dytiscidae		1		
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae			1	
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	11	1	2	1
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta		1	1	1
CROSTACEI	Cambaridae	Procambarus		4	6	
CROSTACEI	Palaemonidae	Palaemonidae	3			
GASTEROPODI	Physidae	Physa		1		
OLIGOCHETI	Naididae	Naididae	2	2		4
OLIGOCHETI	Tubificidae	Tubificidae	2			1
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae	3			
<b>STAR-ICMi</b>			0,068	0,313	0,303	0,147
<b>CLASSE</b>			V	IV	IV	V
<b>GIUDIZIO</b>			CATTIVO	SCARSO	SCARSO	CATTIVO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

50 di 214

Rev.:

00

**AST01GM Scavizzolo – Cascina Portalupa**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST01GM			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	211	1	26	20
EFEMEROTTERI	Caenidae	Brachycercus	7			
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis			4	
EFEMEROTTERI	Ephemerelellidae	Ephemerelella	12		4	15
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Ecdyonurus	9		8	13
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Electrogena			1	
TRICOTTERI	Beraeidae	Beraeidae				
TRICOTTERI	Goeridae	Goeridae		8	9	3
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae			24	7
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae	1	1	6	23
TRICOTTERI	Lepidostomatidae	Lepidostomatidae			25	29
TRICOTTERI	Leptoceridae	Leptoceridae	1		4	3
TRICOTTERI	Polycentropodidae	Polycentropodidae			1	
TRICOTTERI	Psychomyidae	Psychomyidae				
COLEOTTERI	Dryopidae	Dryopidae				
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae	6	5	33	9
ODONATI	Gomphidae	Gomphus		3	3	3
ODONATI	Gomphidae	Ophiogomphus	3	1	6	3
DITTERI	Athericidae	Athericidae				
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	8	3		
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	23	22	16	4
DITTERI	Empididae	Empididae			1	
DITTERI	Psychodidae	Psychodidae		1		
DITTERI	Tabanidae	Tabanidae		4		
ETEROTTERI	Aphelocheiridae	Aphelocheirus		21	2	4
ETEROTTERI	Corixidae	Cymatia		8	1	
CROSTACEI	Asellidae	Asellidae		1		
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	1348	151	486	551
GASTEROPODI	Hydrobiidae	Hydrobiidae	238	75	1	7
GASTEROPODI	Lymnaeidae	Lymnaea		1	2	4
GASTEROPODI	Planorbidae	Bulinus	3			
GASTEROPODI	Valvatidae	Valvatidae	1	19	5	4
BIVALVI	Corbiculidae	Corbiculidae	2		4	
BIVALVI	Pisidiidae	Pisidium	138	45	42	9

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 51 di 214	Rev.:				
		00				

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST01GM			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
TRICLADI	Dugesidae	Dugesia		5	3	
OLIGOCHETI	Lumbricidae	Lumbricidae	1		20	2
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	Lumbriculidae		1		
OLIGOCHETI	Tubificidae	Tubificidae	18	5		
ACARI	Hydracarina	Hydracarina	18	2	6	7
<b>STAR-ICMi</b>			0,765	0,711	0,950	0,876
<b>CLASSE</b>			II	III	II	II
<b>GIUDIZIO</b>			BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

52 di 214

Rev.:

00

**AST02BS Fiume Ticino**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST02BS			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	11	2	2	23
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis		3	20	4
EFEMEROTTERI	Ephemerellidae	Ephemerella	1			2
EFEMEROTTERI	Ephemeridae	Ephemera	1		1	
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Ecdyonurus				2
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae		1	1	
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae	1	6		
TRICOTTERI	Leptoceridae	Leptoceridae		2	13	
COLEOTTERI	Dytiscidae	Dytiscidae	3	22	1	
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae		6	4	
COLEOTTERI	Haliplidae	Haliplidae	3	6		
ODONATI	Agriidae	Calopteryx	1	10	11	
ODONATI	Coenagrionidae	Coenagrion		2		
ODONATI	Gomphidae	Gomphus				
ODONATI	Gomphidae	Ophiogomphus	3	1	4	
ODONATI	Platycnemididae	Platycnemis			4	
DITTERI	Athericidae	Athericidae		2		
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae		1		
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	86	95	26	503
DITTERI	Psychodidae	Psychodidae				1
DITTERI	Simuliidae	Simuliidae		1		
DITTERI	Tabanidae	Tabanidae			1	
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta	78	30	1001	32
ETEROTTERI	Corixidae	Sigara	1	2		1
ETEROTTERI	Notonectidae	Notonecta		1		
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	167	71	224	78
GASTEROPODI	Bithyniidae	Bithyniidae	2	4	2	1
GASTEROPODI	Physidae	Physa		43	5	
GASTEROPODI	Valvatidae	Valvatidae			1	
BIVALVI	Corbiculidae	Corbiculidae	1			
BIVALVI	Pisidiidae	Pisidium	2	4	6	1
TRICLADI	Dugesidae	Dugesia			1	
IRUDINEI	Erpobdellidae	Erpobdella			2	
OLIGOCHETI	Lumbricidae	Lumbricidae		7	20	10
OLIGOCHETI	Naididae	Naididae	43	42	12	31

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 53 di 214	Rev.:			
		00			

NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae		1	3	
ACARI	Hydracarina	Hydracarina		3	2	
<b>STAR-ICMi</b>			0,641	0,698	0,650	0,541
<b>CLASSE</b>			III	III	III	III
<b>GIUDIZIO</b>			SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

54 di 214

Rev.:

00

**AST03VG Roggia Castellana**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST03VG			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	59	654	505	32
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis	1		10	2
EFEMEROTTERI	Ephemerellidae	Ephemerella				4
EFEMEROTTERI	Ephemeridae	Ephemera	1			
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Ecdyonurus	1	15	9	11
TRICOTTERI	Goeridae	Goeridae	11	74	89	2
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae	2	79	114	9
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae	4	17	11	15
TRICOTTERI	Lepidostomatidae	Lepidostomatidae		9	4	26
TRICOTTERI	Leptoceridae	Leptoceridae		8	21	9
TRICOTTERI	Limnephilidae	Limnephilidae	4			
TRICOTTERI	Philopotamidae	Philopotamidae				
TRICOTTERI	Psychomyidae	Psychomyidae		9	48	3
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae		54	25	20
COLEOTTERI	Gyrinidae	Gyrinidae		2	3	1
ODONATI	Agriidae	Calopteryx	3	5	21	7
ODONATI	Gomphidae	Gomphus	8			
ODONATI	Gomphidae	Onychogomphus	3	10	6	4
ODONATI	Gomphidae	Ophiogomphus	1			
ODONATI	Platycnemididae	Platycnemis			2	1
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	2		2	
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	56	108	18	143
DITTERI	Limoniidae	Limoniidae			1	
DITTERI	Simuliidae	Simuliidae	361	47	883	1
DITTERI	Tabanidae	Tabanidae				1
ETEROTTERI	Aphelocheiridae	Aphelocheirus	3	23		19
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta				1
ETEROTTERI	Notonectidae	Notonecta		1		
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	1879	1357	914	528
GASTEROPODI	Hydrobiidae	Hydrobiidae	2			
GASTEROPODI	Physidae	Physa	1		4	1
BIVALVI	Corbiculidae	Corbiculidae		2	2	
BIVALVI	Pisidiidae	Pisidium	3		4	
TRICLADI	Dugesidae	Dugesia		7		

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 55 di 214	Rev.:			
		00			

IRUDINEI	Erpobdellidae	Dina		1		
OLIGOCHETI	Lumbricidae	Lumbricidae		1		
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	Lumbriculidae			2	
OLIGOCHETI	Naididae	Naididae			1	
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae			1	1
ACARI	Hydracarina	Hydracarina	13	2	18	10
<b>STAR-ICMi</b>			0,846	1,006	1,022	0,963
<b>CLASSE</b>			<b>II</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
<b>GIUDIZIO</b>			<b>BUONO</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

56 di 214

Rev.:

00

**AST04GM Roggia Nuova di Vigevano**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST04GM			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	31	11	34	1
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis		1	4	
EFEMEROTTERI	Ephemerellidae	Ephemerella	8	6	7	39
EFEMEROTTERI	Ephemeridae	Ephemera	2	2		
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Ecdyonurus				
TRICOTTERI	Glossosomatidae	Glossosomatidae				5
TRICOTTERI	Goeridae	Goeridae	1		89	9
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae				1
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae				3
TRICOTTERI	Lepidostomatidae	Lepidostomatidae			6	2
TRICOTTERI	Limnephilidae	Limnephilidae	18	4		6
TRICOTTERI	Odontoceridae	Odontoceridae			1	1
COLEOTTERI	Dryopidae	Dryopidae	1			
COLEOTTERI	Dytiscidae	Dytiscidae		1	1	
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae	47	27	61	73
ODONATI	Agriidae	Calopteryx		4		1
ODONATI	Cordulegastridae	Cordulegaster	1			1
ODONATI	Gomphidae	Onychogomphus	5	3	1	1
ODONATI	Libellulidae	Orthetrum		4		
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae			1	1
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	1	42	15	15
DITTERI	Dixidae	Dixidae		1		
DITTERI	Empididae	Empididae			2	1
DITTERI	Simuliidae	Simuliidae	4	4		
DITTERI	Tipulidae	Tipulidae			1	
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta		2		
CROSTACEI	Asellidae	Asellidae				
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	1077	337	680	1035
GASTEROPODI	Ancylidae	Ancylidae		1		
GASTEROPODI	Hydrobiidae	Hydrobiidae	36	630	148	71
GASTEROPODI	Physidae	Physa		1		
GASTEROPODI	Planorbidae	Gyraulus			1	
GASTEROPODI	Planorbidae	Segmentina				

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 57 di 214	Rev.:			
		00			

BIVALVI	Pisidiidae	Pisidium		12		
IRUDINEI	Piscicolidae	Piscicola			1	
OLIGOCHETI	Lumbricidae	Lumbricidae	2	3	5	2
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	Lumbriculidae			9	5
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae	1			
ACARI	Hydracarina	Hydracarina	7	6	14	3
STAR-ICMi			0,808	0,731	0,926	0,932
CLASSE			II	II	II	II
GIUDIZIO			BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

58 di 214

Rev.:

00

**AST05SS Scavizzolo Località Occhio**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST05SS			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	13	12	3	5
EFEMEROTTERI	Caenidae	Brachycercus	3			
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis			1	
EFEMEROTTERI	Ephemerelellidae	Ephemerelella	4	2		1
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Ecdyonurus	1		2	5
TRICOTTERI	Glossosomatidae	Glossosomatidae				1
TRICOTTERI	Goeridae	Goeridae	35	2	17	5
TRICOTTERI	Helicopsychidae	Helicopsychidae				
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae			4	
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae	2	1		4
TRICOTTERI	Leptoceridae	Leptoceridae		1		
TRICOTTERI	Limnephilidae	Limnephilidae	20			5
TRICOTTERI	Odontoceridae	Odontoceridae				
TRICOTTERI	Psychomyidae	Psychomyidae			1	
COLEOTTERI	Dytiscidae	Dytiscidae		1		
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae	2	2	5	13
ODONATI	Agriidae	Calopteryx		1		
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	3		1	
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	42	16	6	6
DITTERI	Empididae	Empididae				
DITTERI	Tabanidae	Tabanidae	1			
ETEROTTERI	Aphelocheiridae	Aphelocheirus	10	1	33	21
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta		1		
ETEROTTERI	Nepidae	Nepa		1		
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	951	165	602	726
GASTEROPODI	Ancylidae	Ancylidae			1	1
GASTEROPODI	Hydrobiidae	Hydrobiidae	147	220	483	138
GASTEROPODI	Physidae	Physa		5	3	
GASTEROPODI	Planorbidae	Gyraulus		1	1	1
GASTEROPODI	Valvatidae	Valvatidae	2			
BIVALVI	Corbiculidae	Corbiculidae		2	1	
BIVALVI	Pisidiidae	Pisidium	18	3	1	
BIVALVI	Sphaeriidae	Sphaerium			2	
IRUDINEI	Piscicolidae	Piscicola		1		

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 59 di 214	Rev.:			
		00			

OLIGOCHETI	Lumbriculidae	Lumbriculidae	10	4	3	1
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae	2			
ACARI	Hydracarina	Hydracarina		2	2	3
STAR-ICMi			0,896	0,662	0,764	0,803
CLASSE			II	III	II	II
GIUDIZIO			BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

60 di 214

Rev.:

00

**AST06GM Torrente Terdoppio**

ORDINE	FAMIGLIA	Genere	AST05SS			
			giugno 2019	settembre 2019	dicembre 2019	marzo 2020
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	72	9	15	25
EFEMEROTTERI	Caenidae	Caenis		1		1
EFEMEROTTERI	Ephemereillidae	Ephemerella	1			
EFEMEROTTERI	Heptageniidae	Heptagenia		1		
TRICOTTERI	Goeridae	Goeridae			1	
TRICOTTERI	Hydropsychidae	Hydropsychidae	1	4	7	2
TRICOTTERI	Hydroptilidae	Hydroptilidae	1		1	8
TRICOTTERI	Rhyacophilidae	Rhyacophilidae			1	
COLEOTTERI	Dryopidae	Dryopidae		1		1
COLEOTTERI	Dytiscidae	Dytiscidae		1		
COLEOTTERI	Elmidae	Elmidae	2		1	
ODONATI	Agridae	Calopteryx		13	1	
ODONATI	Gomphidae	Ophiogomphus			1	
ODONATI	Platycnemididae	Platycnemis		2		
DITTERI	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	1			
DITTERI	Chironomidae	Chironomidae	8	21	6	121
DITTERI	Empididae	Empididae			2	
DITTERI	Limoniidae	Limoniidae	1			1
DITTERI	Muscidae	Muscidae		4		
DITTERI	Pediciidae	Pediciidae			2	
DITTERI	Simuliidae	Simuliidae			1	1
DITTERI	Tipulidae	Tipulidae			1	
ETEROTTERI	Aphelocheiridae	Aphelocheirus		2	2	
ETEROTTERI	Corixidae	Micronecta				1
ETEROTTERI	Nepidae	Nepa		1		
CROSTACEI	Asellidae	Asellidae			2	1
CROSTACEI	Gammaridae	Gammaridae	2703	1113	2448	1165
GASTEROPODI	Bithyniidae	Bithyniidae	1		2	1
GASTEROPODI	Physidae	Aplexa			2	
GASTEROPODI	Physidae	Physa		1		1
BIVALVI	Corbiculidae	Corbiculidae	27		5	
IRUDINEI	Erpobdellidae	Dina			1	
OLIGOCHETI	Lumbriculidae	Lumbriculidae		2	2	
OLIGOCHETI	Tubificidae	Tubificidae		2		2
NEMATODI	Mermithidae	Mermithidae				

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 61 di 214	Rev.:				
		00				

ACARI	Hydracarina	Hydracarina				3
STAR-ICMi			0,409	0,527	0,584	0,380
CLASSE			IV	III	III	IV
GIUDIZIO			SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SCARSO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 62 di 214		Rev.: 00	

## 7 ANNESSO 3 - PARAMETRI BIOTICI DIATOME E BENTONICHE

### ASP01VG Fontanile F4

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthes subhudsonis var. kraeuselii (Cholnoky) Cholnoky	ADSH			2	
Achnantheidium deflexum (Reimer) Kingston	ACDF	3			2
Achnantheidium delmontii Pérès et al.	ADMO			213	2
Achnantheidium druartii Rimet and Couté	ADRU				1
Achnantheidium exiguum (Grunow) Czarnecki	ADEG		1	2	
Achnantheidium jacksonii Rabenhorst	ADJK	21			3
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	38	208	41	277
Achnantheidium rivulare Potapova & Ponader	ADRI	4		12	5
Amphipleura pellucida (Kützing) Kützing	APEL	1			
Amphora copulata (Kütz) Schoeman & Archibald	ACOP	1			
Amphora indistincta Levkov	AMID				
Amphora ovalis (Kützing) Kützing	AOVA			1	
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	2	2	15	8
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	AAMB	4		2	
Bacillaria paxillifera (O.F.Müller) Hendey	BPAX	2			
Caloneis lancettula (Schulz-Danzig) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT			6	
Cocconeis euglypta	CEUG				3
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	21	8	8	
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	131	70	3	7
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	21			
Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	CPLA				
Cyclotella meneghiniana Kützing	CMEN		1		
Cymbella suburgidula Krammer	CSTG		2		
Cymbella tropica Krammer	(vuoto)				
Cymbella turgidula Grunow	CTGL			2	
Cymbopleura cuspidata (Kützing) Krammer	CBCU	2			
Diatoma ehrenbergii Kützing	DEHR				
Diatoma vulgare Bory	DVUL	1			
Diploneis elliptica (Kützing) Cleve	DELL				
Encyonema leibleinii (C.Agardh) Silva et al.	EPRO			3	

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di 214	Rev.:				
		63	00			

Encyonema minutum (Hilse) Mann	ENMI	2			
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE			1	1
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	ENVE	3	4		2
Encyonopsis subminuta Krammer et E.Reichardt	ESUM	1			
Eunotia GV	(vuoto)				
Eunotia metamonodon Ehrenberg	(vuoto)				
Eunotia minor (Kützing) Grunow	EMIN	1			
Eunotia sp. GV1	(vuoto)	2			
Eunotia spp.	(vuoto)				
Fragilaria gracilis	FGRA				2
Fragilaria pararumpens Lange-Bertalot, G.Hofmann et Werum	FPRU	3	1		
Fragilaria pectinalis (O.F.Müller) Lyngbye	FPEC	2	1		
Fragilaria radians (Kützing) D.M.Williams et Round	FRAD	4			
Fragilaria rumpens (Kützing) G.W.F.Carlson	FRUM	2	3		
Fragilaria saxoplanctonica Lange-Bertalot et S.Ulrich	(vuoto)		7		
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	FVAU				1
Fragilariforma bicapitata (A.Mayer) Williams & Round	FFBI	5			
Fragilariforma sp.	(vuoto)				
Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	FVUL			1	
Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot and Metzeltin	GDEC	2			
Gomphonema acuminatum Ehrenberg	GACU				
Gomphonema lagenula Kützing	GLGN		8		
Gomphonema micropus var. aequale (Gregory) E.Reichardt	GMAE				
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR				
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	3		1	1
Gomphosphenia holmquistii (Foged) Lange-Bertalot	GPHQ			1	
Gyrosigma obtusatum (Sullivant) Boyer	GYOB			1	
Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HCAP	2			
Hippodonta costulata (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HCOS		3		
Hippodonta pseudacceptata(Kobayasi) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HPDA				3
Hippodonta pumila Lange-Bertalot, Hofmann et Metzeltin	HPUM	2	1		

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 64 di 214	Rev.:				
		00				

Karayevia clevei (Grunow) Bukhtiyarova	KCLV			2	
Lemnicola hungarica (Grunow) Round and Basson	LHUN				2
Lindavia cf. comensis	CCMS				2
Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS	16	12	17	
Lindavia intermedia (Manguin ex Kociolek & Reviere) Nakov et al.	CBOI	1			
Lindavia rossii (Håkansson) T.Nakov et al.	CROS				
Luticola goeppertiana (Bleisch) Mann	LGOE			8	
Luticola hlubikovae Levkov, Metzeltin & Pavlov	(vuoto)			1	
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI				2
Melosira varians Agardh	MVAR	18			8
Meridion constrictum Ralfs	MCON				
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT			3	
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR	4			
Navicula cryptocephala Kützing	NCRY	2	1	2	1
Navicula cryptotenella Lange- Bertalot	NCTE			4	
Navicula germainii Wallace	NGER	2			
Navicula gregaria Donkin	NGRE	12	6		26
Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	NLAN				
Navicula radiosa Kützing	NRAD				
Navicula rostellata Kützing	NROS	2			
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	4			
Navicula trophicatrix Lange-Bertalot	NTCX				
Navicula veneta Kützing	NVEN		1		2
Navicula vilaplani (Lange-Bertalot and Sabater) Lange-Bertalot and Sabater	NVIP		2		
Navicula viridula (Kützing) Ehrenberg	NVIR	1			
Nitzschia cf. tenuis	(vuoto)				
Nitzschia denticula	NDEN			1	
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS			2	7
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME	1			
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	1		2	
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL	1	2		6
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE				
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	NREC	1		3	
Nitzschia sinuata var. tabellaria (Grunow) Grunow	NSIT				
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	2			

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 65 di 214	Rev.:				
		00				

Parlibellus protractoides (Hustedt) Witkowski & Lange-Bertalot	PAPR				
Pinnularia gibba Ehrenberg	PGIB	2			
Placoneis symmetrica (Hustedt) Lange-Bertalot	PSYM	1			
Planothidium dubium (Grunow) Round and Bukhtiyarova	ALDU	1			2
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR			6	4
Planothidium incuriatum C.E.Wetzel et al.	(vuoto)		1		
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	1			4
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Bak	PRST	2	3	4	1
Platessa bahlsii Potapova	(vuoto)			1	6
Platessa hustedtii (Krasske) Lange-Bertalot	PLHU	5	1		2
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR	1	1	4	1
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta (Grunow) Morales	PPSC	5			
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN				
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB			3	
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO		5	3	5
Sellaphora hustedtii (Krasske) Lange-Bertalot and Werum	SHUS				1
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI	2	2	14	15
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM	1			
Staurosira construens Ehrenberg	SCON			2	
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE	17	6	1	
Staurosirella martyi (Héribaud-Joseph) E.A.Morales et K.M.Manoylov	SLMA	2			
Staurosirella neopinnata Morales et al.	SPIN	3	1	2	
Staurosirella sp. 1	(vuoto)		1		
Surirella angusta Kützing	SANG			1	1
Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer and Lange-Bertalot	SBKU				
Thalassiosira weissflogii (Grunow) Fryxell and Hasle	TWEI	2			
Ulnaria acuscypriacus Lange-Bertalot & Cantonati	(vuoto)			1	
Ulnaria cf. ulna	(vuoto)				
Ulnaria GV	(vuoto)				
Ulnaria monodii (Guermeur) Cantonati et Lange-Bertalot	UBIC	16	36		
Ulnaria ramesii (Héribaud-Joseph) T.Ohtsuka in Ohtsuka et al.	SURA				

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 66 di 214	Rev.:			
		00			

Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère	UJLN				
ICMi		0,941	1,136	0,875	1,078
CLASSE		I	I	I	I
GIUDIZIO		ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 67 di 214		Rev.: 00	

## ASP02VG Fontanile F6

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthydium druartii Rimet and Couté	ADRU		1		
Achnanthydium exiguum (Grunow) Czarnecki	ADEG		3		1
Achnanthydium jackii Rabenhorst	ADJK	3	20	1	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	37	249	296	115
Achnanthydium polonicum B. Van de Vijver, A. Wojtal, E. Morales et L. Ector	ADPO	12	3	1	
Achnanthydium rivulare Potapova & Ponader	ADRI	9	47	8	10
Achnanthydium sp 1	(vuoto)		1		
Amphipleura pellucida (Kützing) Kützing	APEL				1
Amphora indistincta Levkov	AMID	2			
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	4	4		10
Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve	CSIL	1			
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	1			
Cymbella cymbiformis	CCYM		1		
Cymbella tumida (Brébisson ex Kützing) Van Heurck	CVUL	2			
Denticula tenuis Kützing	(vuoto)				1
Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Souza	EBLU				2
Eunotia formicina Lange-Bertalot	(vuoto)	1			
Eunotia incisadistans Lange-Bertalot et Sienkiewicz	(vuoto)	2			
Eunotia sp.	(vuoto)				2
Eunotia sp. GV1	(vuoto)	1			
Fragilaria gracilis Østrup	FGRA		2		
Fragilaria pararumpens Lange-Bertalot, G.Hofmann et Werum	FPRU		3	2	13
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	FVAU		2		3
Fragilariforma bicapitata (Mayer) Williams and Round	HCAP				1
Gomphonema brebissonii Kützing	GBRE	2			
Gomphonema hebridense W.Gregory	GHEB	1			
Gomphonema innocens Reichardt	GINN				
Gomphonema italicum Kützing	GITA				
Gomphonema micropus Kützing	GMIC	1			
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR		1		
Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot	GPSA	1			1

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 68 di 214	Rev.:			
		00			

Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	2			
Gomphonema turgidum Ehrenberg	GTRG	1			
Grunowia solgensis (A.Cleve) Aboal in Aboal et al.	GRSO		1		
Karayevia clevei (Grunow) Bukhtiyarova	KCLV	2			
Lemnicola hungarica (Grunow) Round and Basson	LHUN				1
Navicula canalis Patrick	NCNL				
Navicula cincta (Ehr.) Ralfs in Pritchard	NCIN	1			
Navicula cryptocephala Kützing	NCRY	2			2
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE				
Navicula eileeniae Potapova et Ciugulea	(vuoto)				3
Navicula gregaria Donkin	NGRE	2			
Navicula notha Wallace	NNOT	2			
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP	3	1	2	7
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS				
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON				6
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL		2		
Nitzschia pusilla Grunow	NIPU		4		
Nitzschia rectirobusta Lange-Bertalot	NRBU	1			
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	1	3		
Nitzschia sp 1	(vuoto)	1			
Nupela cf. neglecta Ponader, Lowe and Potapova	NUPN	2			
Placoneis elginensis (Gregory) Cox	PELG	1			
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	3	3	4	6
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA				10
Platessa hustedtii (Krasske) Lange-Bertalot	PLHU	9	4	6	46
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR	6			10
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta (Grunow) Morales	PPSC	1			
Pseudostaurosira sp.	(vuoto)	1			
Pseudostaurosira trainorii Morales	PTRN		2		
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO	5	6		4
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI	9	35	69	26

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 69 di 214	Rev.:			
		00			

Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM		11	2	
Skabitschewskia peragalloi (Brun et Héribaud-Joseph) Kuliskovskiy et Lange-Bertalot	(vuoto)	1			
Stauroneis separanda Lange- Bertalot & Werum	STSE		2		
Stausira binodis (Ehrenb.) Kulikovskiy & Genkal	FCBI				
Stausira construens Ehrenberg	SCON	11			
Stausira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE	267	2	26	147
Stausirella neopinnata Morales et al.	SPIN	2	5		
Surirella biseriata Brébisson	SBIS	2			
Ulnaria acus (Kützing) Aboal	UACU				1
Ulnaria acuscypriacus Lange- Bertalot & Cantonati	(vuoto)				2
Ulnaria sp 1	(vuoto)	1			
Ulnaria sp 2	(vuoto)	1			
Ulnaria sp.	(vuoto)	1			
<b>ICMi</b>		0,799	1,180	1,176	0,987
<b>CLASSE</b>		II	I	I	I
<b>GIUDIZIO</b>		BUONO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 70 di 214	Rev.:			
		00			

**ASP03VR Fontanile F3**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthydium exiguum (Grunow) Czarnecki	ADEG			4	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	2	3	9	63
Adlafia minuscula (Grunow) Lange- Bertalot	ADMS		5		
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED		1		3
Caloneis lancettula (Schulz-Danzig) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT				
Chamaepinnularia evanida (Hustedt) Lange-Bertalot	CHEV		68	57	11
Chamaepinnularia submuscicola (Krasske) Lange-Bertalot	CSMU	1			
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT				
Cocconeis RV	(vuoto)				
Craticula ambigua (Ehrenberg) D.G.Mann	CAMB				
Craticula subminuscula (Manguin) C.E. Wetzel & Ector in Wetzel et al.	ESBM	1			1
Cymbella aspera (Ehrenberg) Cleve	CASP				
Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk and Klee	DPST				
Discostella stelligera	DSTE			6	2
Discostella stelligera (Cleve and Grunow) Houk and Klee	DSTE				
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE				
Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Schaarschmidt	EBLU				6
Eunotia sp. cf soleirolii	ESOL	2			
Fallacia subhamulata (Grunow) Mann	FSBH				6
Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	FVUL				2
Gomphonema affine Kützing	GAFF				3
Gomphonema brebissonii Kützing	GBRE				1
Gomphonema duplipunctatum Lange- Bertalot et E.Reichardt	GDUP				
Gomphonema graciledictum E.Reichardt	(vuoto)				
Gomphonema insigniforme E.Reichardt et Lange-Bertalot	GISF				
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR				9
Gomphonema pseudoaugur Lange- Bertalot	GPSA				1
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	2			3
Gomphonema truncatum Ehrenberg	GTRU				
Grunowia solgensis (A.Cleve) Aboal in Aboal et al.	GRSO				

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 71 di 214	Rev.:				
		00				

Humidophila contenta (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopa	NCON	3			
Lindavia sp.	(vuoto)				
Luticola goeppertiana (Bleisch) Mann	LGOE				9
Luticola hlubikovae Levkov, Metzeltin & Pavlov	(vuoto)				
Mayamaea agrestis (Hustedt) Lange-Bertalot	MAGR		10		7
Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	MAAT		4		
Mayamaea cahabaensis E.A. Morales et K.M. Manoylov	MCAH	25			
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI	2	69	6	2
Navicula cf. cryptotenelloides	NCTO				4
Navicula cryptocephala Kützing	NCRY	1	3	6	8
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE			2	
Navicula gregaria Donkin	NGRE	2			2
Navicula radiosa Kützing	NRAD				4
Navicula tenelloides Hustedt	NTEN	2			
Navicula veneta Kützing	NVEN	4			5
Navicula vilaplanii (Lange-Bertalot and Sabater) Lange-Bertalot and Sabater	NVIP	7			
Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer	NEAF				
Nitzschia acicularis (Kützing) Smith	NACI		7		
Nitzschia aff palea short subcapitate	NPAL		12		
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP				
Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot	NIAR		4	2	
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL				4
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS				44
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME				7
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	1			
Nitzschia gracilis Hantzsch	NIGR				
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL	2	40	78	10
Nitzschia palea (Kützing) W.Smith var.tenuirostris Grunow in V. Heurck	NPAT				
Nitzschia palea var. debilis (Kützing) Grunow	NPAD				12
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE		8	37	29
Nitzschia pusilla Grunow	NIPU		2		8
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	NREC				
Nitzschia sociabilis Hustedt	NSOC		7		34
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	1			2
Nitzschia subtilis (Kützing) Grunow	NISU			24	
Nitzschia tenuis W.Smith	NITE				

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 72 di 214	Rev.:			
		00			

Pinnularia borealis Ehrenberg	PBOR	4			
Pinnularia gibba Ehrenberg	PGIB				
Pinnularia obscura Krasske	POBS		4		
Pinnularia schoenfelderii Krammer	PSHO	2			
Pinnularia sinistra Krammer	PSIN	2			
Pinnularia subcapitata Gregory	PSCA	3			
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	10	2	5	9
Planothidium victori P.M.Novis, J.Braidwood & C.Kilroy	(vuoto)				
Platessa bahlsii Potapova	(vuoto)			7	
Platessa conspicua (A.Mayer) Lange-Bertalot	PTCO				
Platessa hustedtii (Krasske) Lange-Bertalot	PLHU			3	3
Psammothidium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova and Round	PLAU				2
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR		1		
Pseudostaurosira cf. brevistriata	PSBR	4			
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO	5			2
Sellaphora disjuncta (Hustedt) D.G. Mann	SDIS				
Sellaphora hustedtii (Krasske) Lange-Bertalot et Werum	SHUS				4
Sellaphora laevis (Kützing) Mann	SELA				1
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI		27	67	26
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	SPUP				
Sellaphora raederae (Lange-Bertalot) Wetzel	EORD		2		
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM	16	115	79	22
Sellaphora saugerresii morph Navicula minima	NSEM		2		1
Simonsenia delognei (Grunow) Lange-Bertalot	SIDE	2			
Stauroneis kriegeri Patrick	STKR				
Staurosira construens Ehrenberg	SCON	1		1	1
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE	28	1	8	8
Staurosirella neopinnata Morales et al.	SPIN				
Stephanodiscus hantzschii fo. tenuis (Hustedt) Håkansson and Stoermer	SHTE				
Stephanodiscus sp.	(vuoto)		2		
Surirella stalagma M.H.Hohn et J.Hellerman	SSTG				22
<b>ICMi</b>		0,709	0,478	0,513	0,763
<b>CLASSE</b>		<b>II</b>	<b>IV</b>	<b>IV</b>	<b>II</b>

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 73 di 214	Rev.:			
		00			

GIUDIZIO		BUONO	SCARSO	SCARSO	BUONO

**AST01GM Scavizzolo – Cascina Portalupa**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthes subhudsonis var. krauselii (Cholnoky) Cholnoky	ADSH			8	
Achnanthidium deflexum (Reimer) Kingston	ACDF				19
Achnanthidium delmontii Pérès et al.	ADMO	256	72	77	5
Achnanthidium exiguum (Grunow) Czarnecki	ADEG				1
Achnanthidium jackii Rabenhorst	ADJK	2	1		
Achnanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI		11	11	37
Achnanthidium rivulare Potapova & Ponader	ADRI			3	
Achnanthidium subhudsonis var. krauselii (Cholnoky) Cholnoky	ADSH	2			2
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	6	5	26	13
Bacillaria paxillifera (O.F.Müller) Hendey	BPAX	1	12	7	
Caloneis lancettula (Schulz-Danzig) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT	2		2	
Chamaepinnularia evanida (Hustedt) Lange-Bertalot	CHEV				2
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	4	12	3	
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	13	6	4	
Cocconeis pseudothumensis Reichardt	COPS		1	1	
Cocconeis RV	(vuoto)				1
Craticula subminuscula (Manguin) C.E. Wetzel & Ector in Wetzel et al.	ESBM			6	
Cyclotella atomus Hustedt	CATO				2
Cymbella turgidula Grunow	CTGL		2		
Diatoma vulgaris Bory	DVUL		1		
Dorofeyukea kotschyi (Grunow) Kulikovskiy et al.	NKOT				1
Encyonema leibleinii (C.Agardh) Silva et al.	EPRO		3	4	
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE		2		
Fallacia cryptolyra (Brockmann) Stickle and Mann	NCLY		2		
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES		6		
Fragilaria pararumpens Lange-Bertalot, G.Hofmann et Werum	FPRU				2

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 74 di 214	Rev.:				
		00				

Fragilaria pectinalis (O.F.Müller) Lyngbye	FPEC		7		
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	FVAU		2		1
Frustulia amphipleuroides (Grunow) Cleve-Euler	FAPP			1	
Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	FVUL		2		
Geissleria acceptata (Hustedt) Lange- Bertalot and Metzeltin	GACC		2		
Gomphonema elegantissimum E.Reichardt et Lange- Bertalot	GELG	1			
Gomphonema lagenula Kützing	GLGN		1		
Gomphonema olivaceum (Lyngbye) Kützing	GOLI				2
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	20	7	2	
Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst	GYAC		1		
Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HCAP		2		
Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HLUE			2	
Hippodonta pseudacceptata(Kobayasi) Lange- Bertalot Metzeltin & Witkowski	HPDA				2
Lindavia cf. comensis	CCMS				1
Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS		2	7	
Luticola frequentissima Levkov et al.	(vuoto)				
Luticola goeppertiana (Bleisch) Mann	LGOE		15	2	1
Luticola hlubikovae Levkov, Metzeltin & Pavlov	(vuoto)		3	2	
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI	2	6		4
Melosira varians Agardh	MVAR	1	2	3	
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT		1		
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR		7	12	
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE		2	3	
Navicula gregaria Donkin	NGRE	7	4	4	15
Navicula jakovljevicii Hustedt	NJAK		1		
Navicula libonensis Schoeman	NLIB		4		
Navicula radiosa Kützing	NRAD			1	
Navicula sp 4	(vuoto)			2	
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	2	30	7	
Navicula veneta Kützing	NVEN			2	
Navicula viridulacalcis Lange-Bertalot	NVCC		2		
Nitzschia aff. palea short subcapitate	NPAL		2		
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP			3	
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL				5

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 75 di 214	Rev.:				
		00				

Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS		6	4	111
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME	2	17		
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	3	4		5
Nitzschia heufleriana Grunow	NHEU			1	
Nitzschia inconspicua Grunow	NINC				1
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL		3		3
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE			1	1
Nitzschia pusilla Grunow	NIPU				4
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	NREC		3		
Nitzschia sociabilis Hustedt	NSOC		3	10	16
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS				4
Nitzschia subtilis (Kützing) Grunow	NISU				1
Placoneis symmetrica (Hustedt) Lange-Bertalot	PSYM		3		
Planothidium delicatulum (Kützing) Round and Bukhtiyarova	PTDE				1
Planothidium dubium (Grunow) Round and Bukhtiyarova	ALDU	6	3		2
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR		1	2	3
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	1		1	2
Planothidium minutissimum (Krasske) Lange-Bertalot	PLMN			2	
Planothidium potapovae Wetzel, Van de Vijver, Blanco & Ector	(vuoto)	1	10	1	
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Bak	PRST		4	1	6
Platessa bahlsii Potapova	(vuoto)		2	6	7
Prestauroneis protracta (Grunow) I.W.Bishop, Minerovic, Q.Liu and Kocielek	PPRO		1		
Psammothidium subatomoides (Hustedt) Bukhtiyarova and Round	PSAT		2	6	
Pseudostaurosira brevistriata (Grunow) Van Heurck) Williams & Round	PSBR	6	7		2
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	57	23	19	2
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO	2		13	30
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI	11	11	126	76
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM				2
Staurosira construens Ehrenberg	SCON		10		
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE		37	4	4
Staurosirella neopinnata Morales et al.	SPIN		2		
Stephanodiscus parvus Stoermer and Håkansson	SPAV				4
Thalassiosira pseudonana Hasle and Heimdal	TPSN				4

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 76 di 214	Rev.:			
		00			

Tryblionella calida (Grunow) Stroganov et al.	TCAL		2		
Ulnaria acuscypricus Lange-Bertalot & Cantonati	(vuoto)		2		
Ulnaria monodii (Guermeur) Cantonati et Lange-Bertalot	UBIC		3		
Ulnaria ramesii (Héribaud-Joseph) T.Ohtsuka in Ohtsuka et al.	SURA		1		
ICMi		0,770	0,751	0,698	0,787
CLASSE		II	II	II	II
GIUDIZIO		BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 77 di 214	Rev.:			
		00			

**AST02BS Fiume Ticino**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthydium delmontii Pérès et al.	ADMO	2	9	88	90
Achnanthydium exiguum (Grunow) Czarniecki	ADEG		1		2
Achnanthydium jackii Rabenhorst	ADJK	29	5	2	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarniecki	ADMI	10	128	167	226
Achnanthydium rivulare Potapova & Ponader	ADRI		5		
Adlafia minuscula (Grunow) Lange-Bertalot	ADMS		10		
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	4	2	32	12
Asterionella formosa Hassall	AFOR				
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	15	20		6
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	71	36	8	8
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	1	5		
Craticula subminuscula (Manguin) C.E. Wetzel & Ector in Wetzel et al.	ESBM		2		
Cymatopleura solea (Brébisson) W. Smith	CSOL	2			
Diatoma ehrenbergii Kützing	DEHR				2
Encyonema minutum (Hilse) Mann	ENMI		4	2	2
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE	1		1	13
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	ENVE	2			
Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot and Bonik) Lange-Bertalot	FSAP				30
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES		4		
Geissleria acceptata (Hustedt) Lange-Bertalot and Metzeltin	GACC	1			
Gomphonella olivacea (Hornem.) Rabenhorst	GOLI	7			
Gomphonema lagenula Kützing	GLGN	3	2		
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh	GMIN	28			
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR	21	3	2	
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	22	2	4	2
Gyrosigma attenuatum (Kützing) Rabenhorst	GYAT	1			
Hippodonta costulata (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HCOS	2			
Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HLUE			2	
Hippodonta pumila Lange-Bertalot, Hofmann et Metzeltin	HPUM		3		
Kolbesia ploenensis (Hustedt) Round et L. Bukhtiyarova	KPLO			1	

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 78 di 214	Rev.:				
		00				

Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS			4	2
Mayamaea agrestis (Hustedt) Lange-Bertalot	MAGR		18		
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI		4		45
Melosira varians Agardh	MVAR	5			
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT			1	
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR	5	8		
Navicula cf. recens	NRCS				1
Navicula cryptocephala Kützing	NCRY	1			2
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE		5	2	4
Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot	NCTO	11			
Navicula eileeniae Potapova et Ciugulea	(vuoto)		1		
Navicula gregaria Donkin	NGRE	2	2		6
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot	NRCH			3	6
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	10	3	1	4
Navicula trophicatrix Lange-Bertalot	NTCX	1			
Navicula veneta Kützing	NVEN		1	1	
Nitzschia adamata	NZAD			1	
Nitzschia aff. palea short subcapitate	NPAL		2		
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP		27	1	
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL	1			
Nitzschia cf. paleacea	NPAE	20			
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS	35		2	11
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME	3	1		
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	25	25	2	52
Nitzschia heufleriana Grunow	NHEU				1
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL	1	8		
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE	40	4	1	2
Nitzschia perminuta (Grunow) Peragallo	NIPM		1		
Nitzschia pusilla Grunow	NIPU		2		
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	1		1	1
Nitzschia supralitorea Lange-Bertalot	NZSU				3
Nitzschia wuellerstorffii Lange-Bertalot	NWUE	1			
Parlibellus protracta (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot and Metzeltin	PPRO	1			
Pinnularia viridiformis Krammer	PVIF	1			
Planothidium dubium (Grunow) Round and Bukhtiyarova	ALDU	1			
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR		4	1	4

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 79 di 214	Rev.:			
		00			

Planothidium potapovae Wetzel, Van de Vijver, Blanco & Ector	(vuoto)	1			
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR	2	2	3	
Pseudostaurosira parasitica (Smith) Morales	PPRS	1			
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta (Grunow) Morales	PPSC	2			
Pseudostaurosira robusta (Fusey) D.M.Williams et Round	(vuoto)	1			
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	2		2	7
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	5			1
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO	1	4	45	6
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI		21	19	7
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	SPUP		2		
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM		6	5	1
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE	5	3		1
Staurosirella neopinnata Morales et al.	SPIN	4	3		1
Thalassiosira pseudonana Hasle and Heimdal	TPSN				34
Ulnaria monodii (Guermeur) Cantonati et Lange-Bertalot	UBIC	1	2		
Ulnaria ramesii (Héribaud-Joseph) T.Ohtsuka in Ohtsuka et al.	SURA				1
ICMi		0,924	0,800	1,033	0,966
CLASSE		I	II	I	I
		ELEVATO	BUONO	ELEVATO	ELEVATO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 80 di 214	Rev.:			
		00			

**AST03VG Roggia Castellana**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthes subhudsonis var. kraeuselii (Cholnoky) Cholnoky	ADSH	2			
Achnantheidium deflexum (Reimer) Kingston	ACDF	4			29
Achnantheidium delmontii Pérès et al.	ADMO	10	358	323	2
Achnantheidium exiguum (Grunow) Czarnecki	ADEG			1	1
Achnantheidium jackii Rabenhorst	ADJK	8	2		
Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	9	5	12	128
Achnantheidium rivulare Potapova & Ponader	ADRI				3
Amphora inariensis Krammer	AINA	1			
Amphora indistincta Levkov	AMID	1	1		
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	8	1	5	20
Bacillaria paxillifera (O.F.Müller) Hendey	BPAX	3			
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	22	1	14	10
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	83	2	4	41
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	28	6		
Craticula subminuscula (Manguin) C.E. Wetzel & Ector in Wetzel et al.	ESBM	2			
Cyclostephanos invisitatus (Hohn and Hellerman) Theriot, Stoermer and Håkansson	CINV				2
Cyclotella ocellata Pantocsek	COCE	1			
Diadsmis confervacea Kützing	DCOF				
Diatoma ehrenbergii Kützing	DEHR	5			
Diatoma vulgare Bory	DVUL	1			1
Encyonema minutum (Hilse) Mann	ENMI	1			
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE	4			11
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	ENVE	15			
Fallacia cryptolyra (Brockmann) Stickle and Mann	NCLY			2	
Fragilaria gracilis Østrup	FGRA				23
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES	4			
Fragilaria perminuta (Grunow) Lange-Bertalot	FPEM	2			
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	FVAU	1			13
Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot and Metzeltin	GDEC	1			
Gomphonema capitatum Ehrenberg	GCAP	2			
Gomphonema elegantissimum E.Reichardt et Lange-Bertalot	GELG		2		

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 81 di 214	Rev.:				
		00				

Gomphonema minutum (Agardh) Agardh	GMIN	11			
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR	1			2
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	40	4	4	
Gomphonema truncatum Ehrenberg	GTRU				1
Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HLUE	2			
Hippodonta pumila Lange-Bertalot, Hofmann et Metzeltin	HPUM	2			
Lindavia cf. rossii or striata	CROS				
Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS	8	4		2
Lindavia ocellata	COCE				4
Luticola frequentissima Levkov et al.	(vuoto)	1			
Mayamaea cahabaensis E.A. Morales et K.M. Manoylov	MCAH		2		
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI		2		
Melosira varians Agardh	MVAR	2			22
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT				
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR	7			1
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE			3	
Navicula cryptotenelloides Lange- Bertalot	NCTO	13			
Navicula eileeniae Potapova et Ciugulea	(vuoto)	2			
Navicula gregaria Donkin	NGRE	5			6
Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	NLAN	1			
Navicula reichardtiana Lange- Bertalot	NRCH	1			2
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	13		4	
Nitzschia acicularis (Kützing) Smith	NACI				3
Nitzschia aff. palea short subcapitate	NPAL		1		
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP	2	2	2	1
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS	2		1	
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME	3			
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	12	5	1	11
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL		2		5
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	1		5	1
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	1			
Planothidium potapovae Wetzels, Van de Vijver, Blanco & Ector	(vuoto)			1	
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Båk	PRST		2	6	1
Platessa bahlsii Potapova	(vuoto)			2	2

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 82 di 214	Rev.:			
		00			

Platessa hustedtii (Krasske) Lange-Bertalot	PLHU	2		2	
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR	14			
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	8		2	2
Reimeria uniseriata Sala, Guerrero and Ferrario	RUNI	2			
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	2	2		
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO	2		4	2
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI	9		2	17
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM				8
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE	9	2	3	4
Staurosirella martyi (Héribaud-Joseph) E.A.Morales et K.M.Manoylov	SLMA	1			
Staurosirella neopinnata Morales et al.	SPIN	8		3	
Ulnaria acuscypriacus Lange-Bertalot & Cantonati	(vuoto)				12
Ulnaria monodii (Guermeur) Cantonati et Lange-Bertalot	UBIC				6
Ulnaria ramesii (Héribaud-Joseph) T.Ohtsuka in Ohtsuka et al.	SURA				2
ICMi		0,872	0,858	0,874	1,008
CLASSE		I	I	I	I
GIUDIZIO		ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 83 di 214	Rev.:			
		00			

**AST04GM Roggia Nuova di Vigevano**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthydium deflexum (Reimer) Kingston	ACDF			1	16
Achnanthydium delmontii Pérès et al.	ADMO	213	1	159	112
Achnanthydium druartii Rimet & Couté in Rimet & al.	ADRU		1		
Achnanthydium jackii Rabenhorst	ADJK	13	3	6	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI		78	123	145
Achnanthydium rivulare Potapova & Ponader	ADRI			7	4
Amphora copulata (Kütz) Schoeman & Archibald	ACOP	1			
Amphora indistincta Levkov	AMID	4			
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	9	5	37	22
Bacillaria paxillifera (O.F.Müller) Hendey	BPAX		1		
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	3	53		
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	6	172		
Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	CPLA	2	4		
Cocconeis pseudothumensis Reichardt	COPS	1	3		2
Cocconeis RV	(vuoto)			5	
Cyclotella ocellata Pantocsek	COCE	1			
Encyonema leibleinii (C.Agardh) Silva et al.	EPRO	1			
Fallacia omissa (Hustedt) Mann	FOMI				1
Fragilaria gracilis Østrup	FGRA				1
Geissleria acceptata (Hustedt) Lange- Bertalot and Metzeltin	GACC	6			
Gomphonema elegantissimum E.Reichardt et Lange- Bertalot	GELG	4			
Gomphonema lagenula Kützing	GLGN	2			
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh	GMIN	4	2	4	1
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt and Lange-Bertalot	GPUM		3		
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	63		7	1
Gomphosphenia holmquistii (Foged) Lange-Bertalot	GPHQ	1			
Gyrosigma sciottense (W.S. Sullivant) Cleve	GSCI	1			
Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HCAP		2		
Hippodonta costulata (Grunow) Lange- Bertalot Metzeltin & Witkowski	HCOS		2		
Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HLUE	2			

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 84 di 214	Rev.:				
		00				

Hippodonta pseudacceptata(Kobayasi) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HPDA				4
Hippodonta pumila Lange-Bertalot, Hofmann et Metzeltin	HPUM	4	6		
Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS	2			
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT	1		1	
Navicula cryptocephala Kützing	NCRY			1	
Navicula cryptotenelloides Lange- Bertalot	NCTO	2			
Navicula eileeniae Potapova et Ciugulea	(vuoto)	2			
Navicula gregaria Donkin	NGRE	7	7		
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	4	1	4	
Nitzschia aff. palea short subcapitate	NPAL		1		
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL	2			
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS			14	36
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME	4			
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	2	1	1	33
Nitzschia linearis (Agardh) Smith	NLIN		1		
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL			1	3
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE				3
Nitzschia pusilla Grunow	NIPU				4
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	NREC			1	
Nitzschia rectirobusta Lange-Bertalot	NRBU				
Nitzschia sociabilis Hustedt	NSOC	1		1	3
Nitzschia solita Hustedt	NISO				
Nupela cf. elegantula	(vuoto)	2			
Parlibellus protracta (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot and Metzeltin	PPRO	1			
Planothidium dubium (Grunow) Round and Bukhtiyarova	ALDU				1
Planothidium frequentissimum (Lange- Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR		3	3	1
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA		2	1	
Planothidium minutissimum (Krasske) Lange-Bertalot	PLMN		1		
Planothidium potapovae Wetzel, Van de Vijver, Blanco & Ector	(vuoto)	6	2		1
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Bak	PRST	1	4	5	1
Platessa bahlsii Potapova	(vuoto)	3	7		2
Prestauroneis protracta (Grunow) I.W.Bishop, Minerovic, Q.Liu and Kociolek	PPRO		1		
Psammothidium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova and Round	PLAU		4		
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR		3		

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 85 di 214	Rev.:			
		00			

Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	2	3	2	
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	33		5	1
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO			11	5
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI	2	10	3	11
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM	2	3		1
Simonsenia delognei (Grunow) Lange-Bertalot	SIDE				2
Staurosira binodis (Ehrenb.) Kulikovskiy & Genkal	SBND		2		
Staurosira construens Ehrenberg	SCON		1	1	1
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE		5	2	
Staurosirella neopinnata Morales et al.	SPIN		2		
Ulnaria cf. ramesii	(vuoto)		1		
ICMi		0,861	1,000	1,085	1,092
CLASSE		I	I	I	I
GIUDIZIO		ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 86 di 214	Rev.:			
		00			

**AST05SS Scavizzolo Occhio**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthes subhudsonis var. kraeuselii (Cholnoky) Cholnoky	ADSH			3	
Achnanthidium deflexum (Reimer) Kingston	ACDF				10
Achnanthidium delmontii Pérès et al.	ADMO	2	1	74	5
Achnanthidium jackii Rabenhorst	ADJK	38	3		5
Achnanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	8	20	40	159
Achnanthidium polonicum B. Van de Vijver, A. Wojtal, E. Morales et L. Ector	ADPO	3			
Achnanthidium subhudsonis var. kraeuselii (Cholnoky) Cholnoky	ADSH				2
Amphora copulata (Kütz) Schoeman & Archibald	ACOP	1			
Amphora indistincta Levkov	AMID		1		
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	6	3	33	13
Aneumastus stroesei (Østrup) D.G.Mann	ANSS	2			
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG	9	36	4	
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	75	15	19	
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	1			
Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	CPLA	2			
Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	COPL			2	
Cocconeis pseudothumensis Reichardt	COPS		6	7	
Cocconeis RV	(vuoto)				6
Cymbella affinis Kützing	CAFF		1		
Diadismis confervacea Kützing	DCOF	2			
Diatoma vulgaris Bory	DVUL	4	2		
Encyonema minutum (Hilse) Mann	ENMI	2			
Encyonema reichardtii (Krammer) Mann	ENRE			4	
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE	1			
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	ENVE	2			
Eunotia minor (Kützing) Grunow	EMIN	2			
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES	2			
Fragilaria pararumpens Lange-Bertalot, G.Hofmann et Werum	FPRU		1		
Fragilaria pectinalis (O.F.Müller) Lyngbye	FPEC		2		
Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot and Metzeltin	GDEC		1		
Gomphonella olivacea (Hornem.) Rabenhorst	GOLI	15			
Gomphonema cf. parvulum	GPAR	8			

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 87 di 214	Rev.:				
		00				

Gomphonema elegantissimum E.Reichardt et Lange-Bertalot	GELG	2	1		
Gomphonema lagenula Kützing	GLGN		2		
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh	GMIN	24			9
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR	14			
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	26	4	4	2
Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HLUE		2		
Hippodonta pseudacceptata(Kobayasi) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	HPDA		4	6	4
Karayevia clevei (Grunow) Bukhtiyarova	KCLV		2		1
Lindavia cf. comensis	CCMS			4	
Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS	3	17		
Mayamaea cahabaensis E.A. Morales et K.M. Manoylov	MCAH				2
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI			6	6
Melosira varians Agardh	MVAR	1			
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR	1	5		
Navicula cari Ehrenberg	NCAR			1	
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE	2	3	7	6
Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot	NCTO	4			
Navicula germainii Wallace	NGER	2			
Navicula gregaria Donkin	NGRE	1	6	3	8
Navicula oppugnata Hustedt	NOPU	1			
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot	NRCH				1
Navicula salinarum Grunow	NSAL		2		
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	13		7	
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP		3	4	
Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot	NIAR				1
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL	2			
Nitzschia cf paleacea	NPAE	10			
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS	24		2	125
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME				2
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	19	9	4	2
Nitzschia intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow	NINT	2			
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL	3	4		11
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE	45	1		3
Nitzschia rectirobusta Lange-Bertalot	NRBU	1			
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS			17	
Planothidium dubium (Grunow) Round and Bukhtiyarova	ALDU				2

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 88 di 214	Rev.:			
		00			

Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR			3	
Planothidium incuriatum C.E.Wetzel et al.	(vuoto)			1	
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA			3	2
Planothidium minutissimum (Krasske) Lange-Bertalot	PLMN			7	
Planothidium potapovae Wetzel, Van de Vijver, Blanco & Ector	(vuoto)	2		4	
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Båk	PRST	1		18	1
Platessa bahlsii Potapova	(vuoto)				2
Psammothidium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova and Round	PLAU			36	
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR	4	7	4	1
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta (Grunow) Morales	PPSC		1		
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN			4	1
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB	10		7	1
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO			16	2
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI		6	42	7
Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzel & D.G. Mann in Wetzel et al.	NSEM		3	2	2
Stauroneis thermicola (Petersen) Lund	STHE				
Staurosira construens Ehrenberg	SCON	1	6		
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE		18	4	2
Staurosirella cf. pinnata (Ehrenberg) Williams and Round	SPIN	2			
Thalassiosira pseudonana Hasle and Heimdal	TPSN				4
Tryblionella levidensis Smith	TLEV		2		
Ulnaria monodii (Guermeur) Cantonati et Lange-Bertalot	UBIC	1			
Ulnaria ramesii (Héribaud-Joseph) T.Ohtsuka in Ohtsuka et al.	SURA	1			
ICMi		0,930	0,854	0,880	1,016
CLASSE		I	I	I	I
GIUDIZIO		ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 89 di 214	Rev.:			
		00			

**AST06GM Torrente Terdoppio**

TAXA	CODE	VALVE			
		Giugno 2019	Settembre 2019	Dicembre 2019	Marzo 2020
Achnanthydium deflexum (Reimer) Kingston	ACDF		2	5	8
Achnanthydium delmontii Pérès et al.	ADMO	84	16	17	6
Achnanthydium exiguum (Grunow) Czarnecki	ADEG	1			
Achnanthydium jackii Rabenhorst	ADJK	2			2
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	2	37	27	32
Achnanthydium polonicum B. Van de Vijver, A. Wojtal, E. Morales et L. Ector	ADPO		2		
Achnanthydium rivulare Potapova & Ponader	ADRI				3
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED		2	3	5
Bacillaria paxillifera (O.F.Müller) Hendey	BPAX		4		
Caloneis lancettula (Schulz-Danzig) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT	10			
Cocconeis euglypta Ehrenberg	CEUG		144	73	2
Cocconeis lineata Ehrenberg	CLNT	3	20	19	
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	2	12		4
Craticula subminuscula (Manguin) C.E. Wetzel & Ector in Wetzel et al.	ESBM	4			6
Ctenophora pulchella (Ralfs ex Kütz.) Williams et Round	CTPU		2		
Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	CDUB			2	
Cyclotella atomus Hustedt	CATO				4
Cyclotella ocellata Pantocsek	COCE		3		
Cymbella tumida (Brébisson ex Kützing) Van Heurck	(vuoto)		2		
Diatoma ehrenbergii Kützing	DEHR				10
Diatoma moniliformis Kützing	DMON				5
Diatoma polonica M.Bak, Lange- Bertalot, J.Nosek, Z.Jakubowska et M.Kielbasa	(vuoto)				32
Diatoma vulgaris Bory	DVUL		2	1	2
Discostella stelligera (Cleve and Grunow) Houk and Klee	DSTE		1		
Encyonema minutum (Hilse) Mann	ENMI	8			
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE	1		3	33
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	ENVE	13			
Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot and Bonik) Lange-Bertalot	FSAP				3
Fragilaria crotonensis Kitton	FCRO		2		

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 90 di 214	Rev.:			
		00			

Fragilaria gracilis Østrup	FGRA			2	2
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES				12
Fragilaria rumpens (Kützing) G.W.F.Carlson	FRUM			4	
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	FVAU			4	5
Gomphonema cf. parvulum	GPAR	4			
Gomphonema elegantissimum E.Reichardt et Lange-Bertalot	GELG	2			
Gomphonema innocens Reichardt	GINN	2			
Gomphonema lagenula Kützing	GLGN	6	2		
Gomphonema minutum (Agardh) Agardh	GMIN	64	2	6	1
Gomphonema olivaceum (Lyngbye) Kützing	GOLI				1
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	GPAR	10	4	6	
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	30	20	53	
Gomphonema saprophilum (Lange- Bertalot et E.Reichardt) Abarca et al.	GPAS	1			
Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst	GYAC		1		1
Gyrosigma obtusatum (Sullivant) Boyer	GYOB		2		
Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin and Witkowski	HCAP	2			
Hippodonta pseudacceptata(Kobayasi) Lange- Bertalot Metzeltin & Witkowski	HPDA				6
Humidophila contenta (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopa	NCON		2	6	
Lindavia cf. comensis	CCMS				1
Lindavia comensis (Grunow) T.Nakov et al.	CCMS		8	8	1
Luticola goeppertiana (Bleisch) Mann	LGOE	1			
Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder and Medlin	MPMI				29
Melosira varians Agardh	MVAR	3	15		10
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT	2			2
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR	1	4	5	
Navicula cryptocephala Kützing	NCRY			2	3
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE	3	10	11	6
Navicula cryptotenelloides Lange- Bertalot	NCTO	11			
Navicula germainii Wallace	NGER	1	2		
Navicula gregaria Donkin	NGRE	15		16	41
Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	NLAN	6	4		7
Navicula radiosa Kützing	NRAD		1		
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot	NRCH				2

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

91 di 214

Rev.:

00

Navicula rostellata Kützing	NROS				2
Navicula simulata Patrick	NSIA		2		
Navicula tripunctata (Müller) Bory	NTPT	9	5	21	18
Nitzschia acicularis (Kützing) Smith	NACI				2
Nitzschia aff. palea short subcapitate	NPAL	3			
Nitzschia amphibia Grunow	NAMP	2			4
Nitzschia capitellata Hustedt	NCPL		1		
Nitzschia cf. adamata	NZAD	2			
Nitzschia cf. paleacea	NPAE	1			
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp.dissipata	NDIS	24	8	21	20
Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow	NDME				
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow	NFON	47	2	19	15
Nitzschia heufleriana Grunow	NHEU			2	
Nitzschia inconspicua Grunow	NINC		2		
Nitzschia intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow	NINT	3			
Nitzschia linearis (Agardh) Smith	NLIN				3
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	NPAL	3	3	3	2
Nitzschia paleacea Grunow	NPAE	8		2	
Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	NREC			7	
Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Smith	NSIO				2
Nitzschia sociabilis Hustedt	NSOC			5	2
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	15		5	
Nitzschia subtilis (Kützing) Grunow	NISU			1	
Nitzschia supralitorea Lange-Bertalot	NZSU			2	
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	2		3	5
Planothidium incuriatum C.E.Wetzel et al.	(vuoto)		2		
Planothidium potapovae Wetzel, Van de Vijver, Blanco & Ector	(vuoto)		3		
Planothidium rostratoholarcticum Lange-Bertalot et Bak	PRST				1
Platessa hustedtii (Krasske) Lange- Bertalot	PLHU		6		
Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	PSBR		17		
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	4	2		
Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot	RABB				4
Sellaphora atomoides Wetzel & Van de Vijver	NMTO	8			3
Sellaphora cf. hustedtii	(vuoto)				
Sellaphora nigri (De Not.) C.E. Wetzel et Ector	EOMI	6	2	7	12
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	SPUP		3		1

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 92 di 214	Rev.:				
		00				

Sellaphora saugerresii (Desm.) C.E. Wetzell & D.G. Mann in Wetzell et al.	NSEM			3	
Staurosira binodis (Ehrenb.) Kulikovskiy & Genkal	SBND		4		
Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller	SSVE		7	7	
Surirella angusta Kützing	SANG		1		
Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer and Lange-Bertalot	SBKU			20	4
Thalassiosira pseudonana Hasle and Heimdal	TPSN				20
Ulnaria acusypriacus Lange-Bertalot & Cantonati	(vuoto)		3		
Ulnaria ramesii (Héribaud-Joseph) T.Ohtsuka in Ohtsuka et al.	SURA	1	1		
ICMi		0,647	0,878	0,820	0,730
CLASSE		III	I	II	II
GIUDIZIO		SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	BUONO

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 93 di 214	Rev.:		
		00		

## 8 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

### 8.1 Premessa

In questo secondo anno di monitoraggio Post Opera sarà possibile effettuare controlli e verifiche della dinamica evolutiva della componente suolo, attraverso la determinazione dei parametri chimici e soprattutto biotici (Indice QBS ar) in grado di esprimere al meglio la qualità biologica in termini di presenza e abbondanza di microorganismi adattati alla vita edafica.

La caratterizzazione pedologica è stata effettuata attraverso prelievi ed analisi presso le stesse Aree Test utilizzate per i rilievi vegetazionali, sempre nell'ottica di ottenere un quadro completo e approfondito degli aspetti naturalistici più rappresentativi in corrispondenza degli ecosistemi di maggior pregio ambientale, dove tra l'altro sono state apposte anche le stazioni di monitoraggio faunistico.

Circa la specificità di questo tipo d'indagine va detto che in fase di cantiere i principi rischi identificabili a carico del suolo possono essere stati rappresentati da:

- Inquinamento chimico da metalli pesanti e oli minerali per sversamenti accidentali
- Degradazione delle proprietà fisiche (struttura, porosità, permeabilità, drenaggio)
- Erosione superficiale derivato da deflusso superficiale per scarsa regimazione
- Perdita di fertilità negli orizzonti superficiali a seguito di scoticamento e ripristino.

Per quanto sopra sono stati effettuati n. 8 rilievi in corrispondenza di altrettante aree test per la condotta in progetto mentre per la condotta in rimozione (dove era prevista una stazione di monitoraggio analizzata in Ante Opera) sarà necessario attendere la fine dei lavori di dismissione previsti.

**Tabella 8.1- Punti di monitoraggio per Suolo e Sottosuolo lungo il "Metanodotto Cervignano-Mortara DN 1400 (56"), DP 75 bar e opere connesse"**

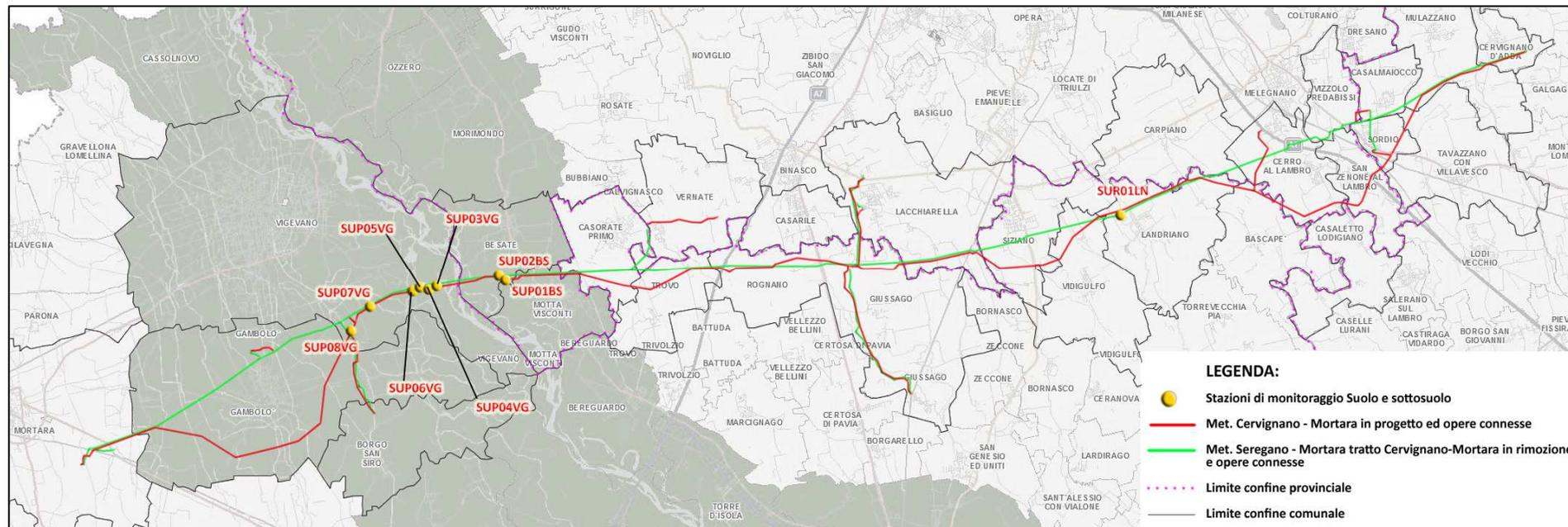
Codice stazione	Prog. Km	località	corrispondenza	descrizione
<b>SUP 01 BS</b>	42+050	Besate Cascina Cantarana	VEP 01 BS	Area boscata presso orlo fluviale
<b>SUP 02 BS</b>	42+112	Besate Cascina Cantarana		Area agricola presso orlo fluviale
<b>SUP 03 VG</b>	44+598	Vigevano Modrone	VEP 02 VG	Modrone Arbusteto xeromesofilo
<b>SUP 04 VG</b>	44+900	Vigevano Modrone	VEP 03 VG	Modrone formazione riparia
<b>SUP 05 VG</b>	45+050	Vigevano Modrone	VEP 04 VG	Modrone ontaneta
<b>SUP 06 VG</b>	45+444	Vigevano Modrone	VEP 05 VG	Modrone formazione riparia
<b>SUP 07 VG</b>	47+064	Vigevano cavo dell'Occhio	VEP 06 VG	Bosco igrofilo
<b>SUP 08 VG</b>	48+300	Sforzesca	VEP 07 VG	Marcita

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004	<b>Foglio</b> 94	<b>di</b> 214	<b>Rev.:</b> 00		

I rilievi sono stati eseguiti nel mese di giugno 2019, in un periodo stagionale favorevole a questo tipo di indagine.

Le analisi chimico – fisiche sono state effettuate dal laboratorio di chimica di Envirolab di (Genzone) Pavia.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 95	di 214	Rev.:	
			00	



**Figura 2:** Metanodotto Cervignano - Mortara e Opere connesse - Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente suolo e sottosuolo.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 96 di 214		Rev.:	
		00			

## 8.2 Metodi

Il monitoraggio si è svolto in prima battuta in una fase di campionamento mediante l'apertura di una buca fino alla profondità di 70 cm circa dal piano di campagna, con prelievo di campione a due profondità (superficie e fondo scavo).

Come riportato nel PMA per ogni stazione sono stati prelevati tre campioni: n.2 prelevati nello strato superficiale, n.1 a fondo scavo.

Sui campioni prelevati sono state effettuate analisi chimico-fisiche e biotiche.

### Analisi chimico-fisiche

La determinazione dei parametri chimico-fisici è finalizzata ad evidenziare le caratteristiche di qualità e la risposta produttiva ai fini agricoli, che in questo caso si traducono più propriamente a fornire il substrato migliore per un rapido e duraturo attecchimento dei ripristini vegetazionali, congiuntamente al risultato espresso dalle analisi biologiche a cui certi parametri sono particolarmente legati (pH, sostanza organica, azoto totale, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O scambiabile, Capacità di Scambio Cationica (CSC) e tessitura).

I parametri determinati in laboratorio e relative metodiche sono riportati nella tabella che segue:

<b>Parametro</b>	<b>Metodo analitico (predefinito)</b>
Sabbia (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.6 - l.r. 1
Limo (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.6 - l.r. 1
Argilla (%)	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003 - l.r. 0,01
pH (unità pH)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III.1 - l.r. 0,01
Conducibilità elettrica (su estratto acquoso 2:1) (dS7m)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met IV.1 - l.r. 0
Sostanza organica (Carbonio Organicox 1.724) (g/kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3 - l.r. 0
Azoto totale (g/kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 - l.r.0
Fosforo assimilabile (come P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (mg/kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XVI.3 - l.r.0
Potassio assimilabile (mg/kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III.5 - l.r.0
Idrocaburi pesanti (C>12) (mg/kg)	
Ca scambiabile con bario cloruro e	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - l.r. 0

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 97 di 214	Rev.:		
		00		

trietanolammina (meq/100g)	
Mg scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 -l.r. 0
Na scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - l.r. 0
K scambiabile con vario cloruro e trietanolammina (meq/100g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - l.r. 0
CSC con bario cloruro e trietanolammina (meq/100g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 - l.r.0

#### Analisi dei macroinvertebrati del suolo

L'estrazione della fauna del suolo è stata eseguita mediante estrattore dinamico del tipo Berlese-Tullgren, in grado di estrarre organismi con diametro inferiore ai 2 mm.

Le caratteristiche operative principali della metodologia di indagine sono le seguenti:

- dimensione del campione: 1000 cc (zolla prelevata in superficie delle dimensioni di 10 x 10 x 10 cm)
- tempo di esposizione: 7 giorni
- liquido conservante: alcool etilico al 70 %
- per l'identificazione: microscopio stereoscopico

Ad ogni forma biologica selezionata e classificata è stato attribuito un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-Morfologico) e applicato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001);

L'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) è un punteggio totale attribuito a un campione di terreno, dato dalla somma di tutti i valori dei singoli EMI.

Dopo aver determinato i valori di QBS-ar max per le singole stazioni, si è proseguito con l'identificazione delle classi di qualità del suolo (suddivisione in classi dei valori di QBS-ar - classificazione definita da Parisi, 2001 e modificata in seguito da D'Avino, 2002), sebbene tale sistema di valutazione del QBS sia ancora in fase sperimentale e quindi suscettibile di possibili modifiche.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 98	di 214	00	Rev.: 

## 8.3 Risultati

### 8.3.1 Analisi chimico – fisiche

Le analisi chimico-fisiche seguono il DM 13/09/1999, mentre le analisi che riguardano gli idrocarburi la ISO 16703:2004. Di seguito viene riportata la tabella con i relativi parametri indagati, la normativa e metodologia seguita.

**Tabella 8.2 - Parametri indagati, normativa e metodologia seguita.**

Parametro	U.M.	Metodo
<b>pH</b>	<b>unità pH</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n. 248 21/10/1999 Met III.1
<b>conducibilità elettrica specifica a 20 °C</b>	<b>mS/cm</b>	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met IV.1
<b>capacità di scambio cationico (CSC)</b>	<b>meq/100 g</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n.248 21/10/1999 Met XIII.1.2
<b>sostanza organica</b>	<b>g/kg ss</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n.248 21/10/1999 MetVII.2
<b>azoto totale</b>	<b>% SS</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n.248 21/10/1999 Met XIV.3
<b>calcio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 MetIV.2
<b>magnesio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met IV.2
<b>potassio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met IV.2
<b>sodio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 MetIV.2
<b>fosforo assimilabile come P205</b>	<b>mg/kg ss</b>	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.3
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n.248 21/10/1999 Met II.5
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 MetII.5
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	DM 13/09/1999 SO n. 185 GU n.248 21/10/1999 Met II.5
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	ISO 16703:2004

Per la consultazione dei rapporti di prova originali si rimanda all'Allegato 3.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 99 di 214	Rev.: 00	

### 8.3.2 Analisi Biologiche

L'indice di qualità biologica dei suoli (QBS ar) è stato sottoposto a campioni di suolo prelevati sotto forma di zolle della dimensione media di 10.0 x 10.0 x 10.0 cm in superficie, conservati in sacchetti di plastica e sottoposti entro 48 ore a selettore Berlese-Tüllgren. Sul selettore i campioni hanno stazionato per 7 giorni sotto una lampada a incandescenza di 40 watt. Circa il prelevamento dei campioni per ogni suolo sono stati fatti mediamente tre prelievi in prossimità di condizioni ambientali diverse e rappresentative dell'ambito sottoposto a indagine, al fine di comprendere la più ampia variabilità per ciascuna area test. I campioni sono poi stati inseriti nel selettore distintamente per ogni area test (in totale n.9 selettori) e su ognuno di essi sono state eseguite le letture come da Parisi V. "La qualità biologica del suolo: microartropodi – 2001" con attribuzione di punteggio (EMI Indice Ecomorfologico).

**Tabella 8.3 – Riepilogo dei risultati del monitoraggio biologico eseguito nel Maggio 2019**

<b>Codice campione</b>	<b>QBS ar</b>	<b>n. taxa - gruppi</b>	<b>Classe Qualità</b>
SUP01BS	70	4	3
SUP02BS	61	5	3
SUP03VG	61	5	3
SUP04VG	60	4	3
SUP05VG	50	3	3
SUP06VG	71	5	3
SUP07VG	62	6	3
SUP08VG	80	5	3

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 100 di 214	Rev.:		
		00		

### 8.3.3 Area Monitoraggio: SUP 01 BS.

#### Descrizione della stazione

L'Area Test si trova localizzata in Comune di Besate, in corrispondenza della progressiva chilometrica 42+050, presso il picchetto P 212 (3° tronco).

Dati Catastali: Comune di Besate

Foglio n.

Mappale n.

Dati stazionali:

morfologia:	terrazzo fluviale intermedio del Ticino
Esposizione:	pianura
Quota:	102 m s.l.m.
Inclinazione:	nulla
Pietrosità:	assente
Aspetti superficiali:	suolo rimboschito e sottoposto a pascolo
Erosione:	nulla
Drenaggio:	elevato
Uso del suolo:	rimboschimento di latifoglie
Clima:	di transizione mediterraneo/continentale
Habitat:	L'area test risulta al margine del territorio agricolo coltivato a risaia, in una porzione sottoposta a rimboschimento con latifoglie miste riconducibile al quercu carpineto della bassa pianura

#### Analisi chimico-fisiche

Il pH varia nei 3 campioni da acido a sub-acido. La percentuale di sostanza organica, sebbene, come di norma, sia ridotta nel campione di fondo scavo, indica un suolo mediamente ricco di materiale organico, come anche dimostra la quantità di azoto totale. Le analisi granulometriche rilevano che si tratta di un suolo sabbioso. Il calcio scambiabile è presente in scarse quantità, come anche il magnesio, mentre il potassio è mediamente presente.

**Tabella 8.4 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP01BS sup 1	SUP01BS sup 2	SUP0BS f.scavo
<b>pH</b>	<b>unità pH</b>	6,10	5,75	6.69
<b>conducibilità elettrica specifica a 20 °C</b>	<b>mS/cm</b>	0,27	0,40	0,15
<b>capacità di scambio cationico (CSC)</b>	<b>meq/100 g</b>	14,5	17,3	10,0
<b>sostanza organica</b>	<b>% SS</b>	1,6	3,5	0,28
<b>azoto totale</b>	<b>g/kg ss</b>	0,80	1,5	0,20
<b>calcio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	587	534	413

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di	101	214	Rev.:
				00

<b>magnesio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	56,7	54,9	42,3
<b>potassio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	88,8	105	51,1
<b>sodio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30
<b>fosforo assimilabile come P205</b>	<b>mg/kg ss</b>	91,3	110	58,8
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	77,9	76,1	69,4
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	15,2	15,5	11,6
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	6,9	8,4	19,0
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Dal campione SUO01 BS, prelevato in area incolto Besate, si ottiene un QBS-ar massimale di 70, perciò la classe di qualità che viene attribuita è 3.

Tra la fauna euedafica si rinvencono numerosi Acari, anche nelle loro fasi larvali. I Collemboli sono ben rappresentati con prevalenza di forme euedafiche tra cui *Onychiuridae*, *Mesaphorura sp.*, *Odontellidae*, *Hypogastruridae*, *Isotomidae*, adattate alla vita dei suoli. Sono presenti anche alcuni Chilopodi geofilomorfi. Completano il quadro alcune larve di coleotteri. In tutti i terreni analizzati, tranne che nel SUO8 VG rileviamo la presenza di Nematodi e Anellidi.



**Figura 8.1 - Acari**

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

102 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.2 - Collemboli**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

103 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.3 – Larve di coleotteri**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 104 di 214	Rev.:		
		00		



**Figura 8.4 - Nematodi**

### 8.3.4 Area Monitoraggio: SUP 02 BS

#### Descrizione della stazione

L' Area Test si trova localizzata in Comune di Besate, in corrispondenza della progressiva chilometrica 42 + 112, presso il picchetto P215 (3°tronco).

Dati Catastali: Comune di Besate  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali: morfologia: Terrazzo fluviale recente  
Esposizione: pianura  
Quota: 85.0 m s.l.m.  
Inclinazione: nulla  
Pietrosità: limitata  
Aspetti superficiali: bordo erbaceo a margine di risaia  
Erosione: nulla  
Drenaggio: elevato  
Uso del suolo: risaia  
Clima: di transizione mediterraneo/continentale  
Habitat: antropizzato

#### Analisi chimico-fisiche

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 105 di 214	Rev.:		
		00		

La granulometria sabbiosa determina un buon drenaggio del terreno. Le basi scambiabili sono scarsamente presenti, ne risulta una bassa capacità di scambio cationico. Il terreno è mediamente dotato di azoto totale e di sostanza organica. La reazione è subacida.

**Tabella 8.5 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP02BS sup 1	SUP02BS sup 2	SUP02BS f.scavo
<b>pH</b>	<b>unità pH</b>	6,12	6,07	5,57
<b>conducibilità elettrica specifica a 20 °C</b>	<b>mS/cm</b>	0,40	0,28	1,7
<b>capacità di scambio cationico (CSC)</b>	<b>meq/100 g</b>	11,0	12,3	9,6
<b>sostanza organica</b>	<b>% SS</b>	1,5	1,2	<1,7
<b>azoto totale</b>	<b>g/kg ss</b>	0,80	0,80	0,20
<b>calcio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	809	756	526
<b>magnesio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	63,0	66,8	59,1
<b>potassio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	33,5	25,8	17,7
<b>sodio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30
<b>fosforo assimilabile come P2O5</b>	<b>mg/kg ss</b>	31,2	21,4	27,1
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	76,0	75,8	73,9
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	13,0	10,2	3,3
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	11,0	14,0	22,8
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Nel campione SUO02 BS prelevato in margine risaia, si ottiene un QBS-ar massimale di 61 a cui viene attribuita una classe di qualità 3.

I Collemboli sono numerosi con prevalenza di forme euedafiche (*Onychiuridae*, *Hypogastruridae*) adattate alla vita dei suoli. Inoltre si rinvencono alcuni Acari e si segnala la presenza di un *Araneidae*. Presenti anche alcune larve di coleottero e Ditteri Chironomidae.

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

106 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.5 - Acari**



**Figura 8.6 - Collemboli**

N° Documento:

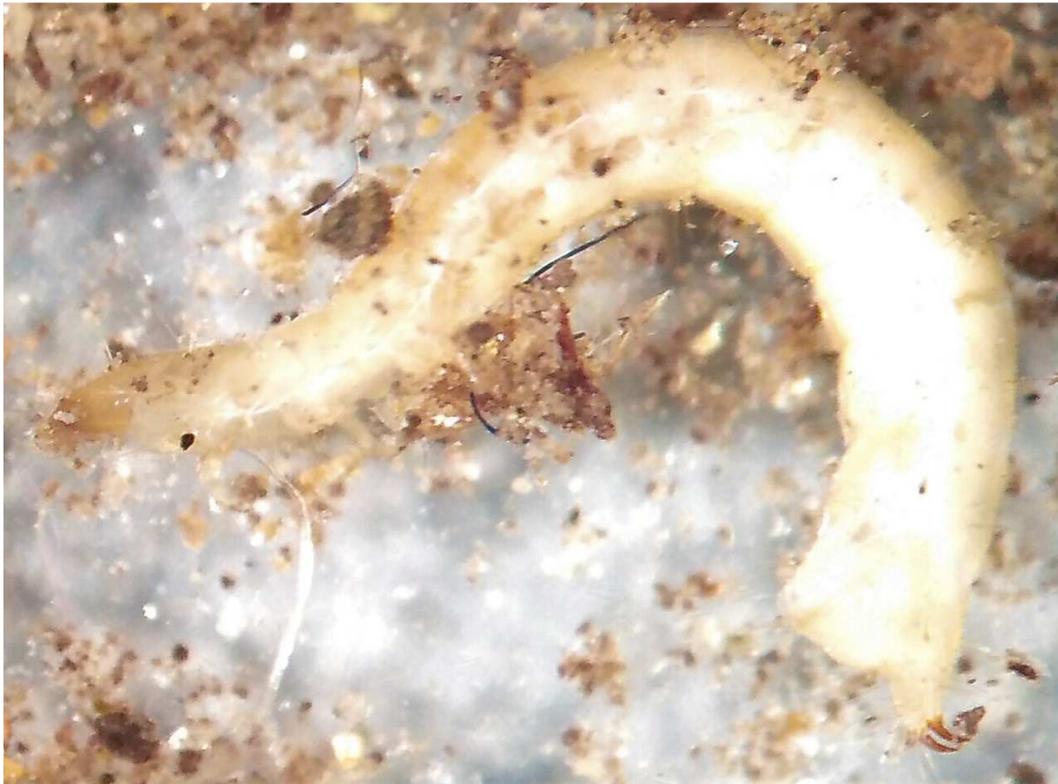
IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

107 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.7 – Larva di coleottero**



**Figura 8.8 – Larva di dittero chironomide**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 108	di 214	00	Rev.:

### 8.3.5 Area Monitoraggio: SUP 03 VG

#### Descrizione della stazione

L'Area Test si trova localizzata in Comune di Vigevano, in prossimità della progressiva chilometrica 44 + 598, presso il picchetto P16 (4° tronco).

Dati Catastali: Comune di Vigevano  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali: morfologia: terrazzo fluviale recente  
Esposizione: pianura  
Quota: 70.0 m s.l.m.  
Inclinazione: nulla  
Pietrosità: abbondante  
Aspetti superficiali: arbusteto di manto  
Erosione: nulla  
Drenaggio: elevato  
Uso del suolo: bosco  
Clima: di transizione mediterraneo/continentale  
Habitat: L'area test è localizzata all'interno del SIC ed è riconducibile ad un arbusteto xeromesofilo al margine della formazione boscata

#### Analisi chimico-fisiche

Il suolo presenta una reazione acida-subacida e risulta essere ricco in sostanza organica e ben dotato di azoto totale. La granulometria differisce da quella dei campioni precedenti in quanto si tratta di un suolo sabbioso-limoso.

**Tabella 8.6 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP03VG sup 1	SUP03VG sup 2	SUP03VG f.scavo
pH	unità pH	6,09	5,82	6,19
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	mS/cm	0,37	0,78	0,41
capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g	18,5	21,3	8,6
sostanza organica	% SS	7,3	6,7	1,6
azoto totale	g/kg ss	2,3	2,2	0,70
calcio scambiabile	mg/kg ss	1553	1568	451
magnesio scambiabile	mg/kg ss	140	150	44,6
potassio scambiabile	mg/kg ss	172	151	39,8

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 109 di 214	Rev.:		
		00		

<b>sodio scambiabile</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	306
<b>fosforo assimilabile come P205</b>	<b>mg/kg ss</b>	21,7	34,5	20,1
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	56,3	45,6	56,7
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	35,4	43,1	23,0
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	8,3	11,3	20,3
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Il suolo SUO03 VG, prelevato nel Bosco del Modrone in arbusteto xerico, ottiene un QBS-ar massimale di 61 a cui si attribuisce una classe 3.

Sono presenti molti Acari e una quantità molto elevata di Collemboli rappresentati maggiormente da forme epigee (*Entomobrydae*) o emiedafiche (*Isotomidae*, *Hypogastruridae*), scarsissime le forme euedafiche (*Onychiuridae*). Si rinviene inoltre un unico tisanottero diafano. Scarsa presenza di larve di coleotteri (tra cui un tenebrionide del legno *Nalassus*, *Helops* o simili riconoscibile per via dei due caratteristici uncini presenti all'apice dell'ultimo segmento) e ditteri.

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

110 di 214

Rev.:

00



Figura 8.9 – Collemboli (forme epigee)

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

111 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.10 – Tisanottero diafano**



**Figura 8.11 – Larva di coleottero**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 112 di 214	Rev.:	



**Figura 8.12 – Larva di dittero**

### **8.3.6 Area Monitoraggio: SUP 04 VG**

#### **Descrizione della stazione**

L' Area Test si trova localizzata in Comune di Vigevano, in corrispondenza della progressiva chilometrica 44+900, presso il picchetto P21 (4° tronco).

Dati Catastali: Comune di Vigevano  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali: morfologia: terrazzo alluvionale  
Esposizione: pianura  
Quota: 75.0 m s.l.m.  
Inclinazione: nulla  
Pietrosità: mediamente presente  
Aspetti superficiali: bosco maturo ad asseto naturalistico  
Erosione: nulla  
Drenaggio: elevato  
Uso del suolo: bosco misto governato a fustaia  
Clima: di transizione mediterraneo/continentale  
Habitat: L'area test risulta interna al SIC riconducibile all'habitat 9160 quercieti di farnia e rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*

#### **Analisi chimico – fisiche**

Il pH è acido in superficie mentre diventa neutro in profondità. L'analisi granulometrica suggerisce una tessitura di tipo sabbioso-limosa e la sostanza organica è presente in buona quantità. Tra le basi scambiabili, il potassio è riccamente presente, il magnesio mediamente presente, mentre il calcio scarsamente presente.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 113	di 214	Rev.:	
			00	

**Tabella 8.7 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP04VG sup 1	SUP04VG sup 2	SUP04VG f.scavo
pH	unità pH	5,88	5,02	7,10
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	mS/cm	0,82	0,56	0,52
capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g	18,1	19,7	10,9
sostanza organica	% SS	3,9	6,2	0,55
azoto totale	g/kg ss	1,7	2,0	0,30
calcio scambiabile	mg/kg ss	812	605	287
magnesio scambiabile	mg/kg ss	85,6	66,2	36,3
potassio scambiabile	mg/kg ss	240	40,7	177
sodio scambiabile	mg/kg ss	<30	0	<30
fosforo assimilabile come P205	mg/kg ss	51,4	27,5	24,9
sabbia	% ss	46,3	50,9	53,7
limo	% ss	42,5	39,3	25,2
argilla	% ss	11,2	9,8	21,1
idrocarburi C12-C40	mg/kg ss	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Nel SUP04 VG raccolto nel Bosco del Modrone in stazione xerica otteniamo un QBS-ar massimale di 60 a cui attribuiamo una classe 3.

segnaliamo la presenza di scarsi Acari ma numerosi Collemboli (*Hypogastruridae* e *Onychiuridae*), diverse larve di Coleotteri e alcune larve di Ditteri Chironomidae.

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

114 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.13 - Collemboli**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 115 di 214	Rev.:		
		00		

### 8.3.7 Area Monitoraggio: SUP 05 VG

#### Descrizione della stazione

L' Area Test si trova localizzata in Comune di Vigevano, in corrispondenza della progressiva chilometrica 45+050, presso il picchetto P22 (4° tronco).

Dati Catastali: Comune di Vigevano  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali: morfologia: Pianura  
Esposizione: pianura  
Quota: 75.0 m.l.m.  
Inclinazione: nulla  
Pietrosità: mediamente presente  
Aspetti superficiali: bosco misto ad assetto naturalistico  
Erosione: nulla  
Drenaggio: elevato  
Uso del suolo: bosco misto governato a fustaia  
Clima: di transizione mediterraneo/continentale  
Habitat: L'area test risulta interna al SIC riconducibile all'habitat 91EO quello delle ontanete

#### Analisi chimico – fisiche

Il pH di tutti e 3 i campioni è acido. La percentuale di sostanza organica indica un suolo ben dotato di materia organica. La granulometria è sabbioso-limosa. Il calcio scambiabile è presente in scarse quantità, come anche il magnesio e il potassio.

**Tabella 8.8 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP05VG sup 1	SUP05VG sup 2	SUP05VG f.scavo
pH	unità pH	5,40	5,33	5,86
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	mS/cm	0,62	0,70	0,52
capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g	19,4	17,9	10,7
sostanza organica	% SS	3,5	2,6	0,98
azoto totale	g/kg ss	1,6	1,4	0,60
calcio scambiabile	mg/kg ss	828	856	467
magnesio scambiabile	mg/kg ss	88,5	89,5	51,1
potassio scambiabile	mg/kg ss	30,4	34,3	<30
sodio scambiabile	mg/kg ss	<30	0	<30

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 116 di 214	Rev.:			
		00			

<b>fosforo assimilabile come P205</b>	<b>mg/kg ss</b>	25,2	25,1	18,3
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	55,0	50,0	51,9
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	34,3	40,5	27,0
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	10,7	9,5	21,1
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30

**Analisi biologiche**

Nel SUP05VG raccolto nel Bosco del Modrone in ontaneta, presso Roggia Magna, si ottiene un QBS-ar massimale di 50 a cui attribuiamo una classe 3, grazie alla presenza di diversi Collemboli *Onychiuridae*. Molto numerose risultano essere le larve di Ditteri *Chironomidae*.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 117	di 214	00	Rev.:

### 8.3.8 Area Monitoraggio: SUP 06 VG

#### Descrizione della stazione

L' Area Test si trova localizzata in Comune di Vigevano, in corrispondenza della progressiva chilometrica 45+444, presso il picchetto P21 (4° tronco).

Dati Catastali: Comune di Vigevano  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali: morfologia: pianura  
Esposizione: pianura  
Quota: 75.0 m s.l.m.  
Inclinazione: nulla  
Pietrosità: mediamente presente  
Aspetti superficiali: bosco misto di latifoglie di pregio ambientale  
Erosione: nulla  
Drenaggio: elevato  
Uso del suolo: bosco misto governato a fustaia  
Clima: di transizione mediterraneo/continentale  
Habitat: L'area test risulta interna al SIC riconducibile all'habitat 9160

#### Analisi chimico – fisiche

La reazione del terreno è fortemente acida a tutte le profondità. La tessitura è come nel precedente caso sabbioso-limoso. La quantità delle basi di scambio è molto scarsa. Al contrario la sostanza organica è riccamente presente.

**Tabella 8.9 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

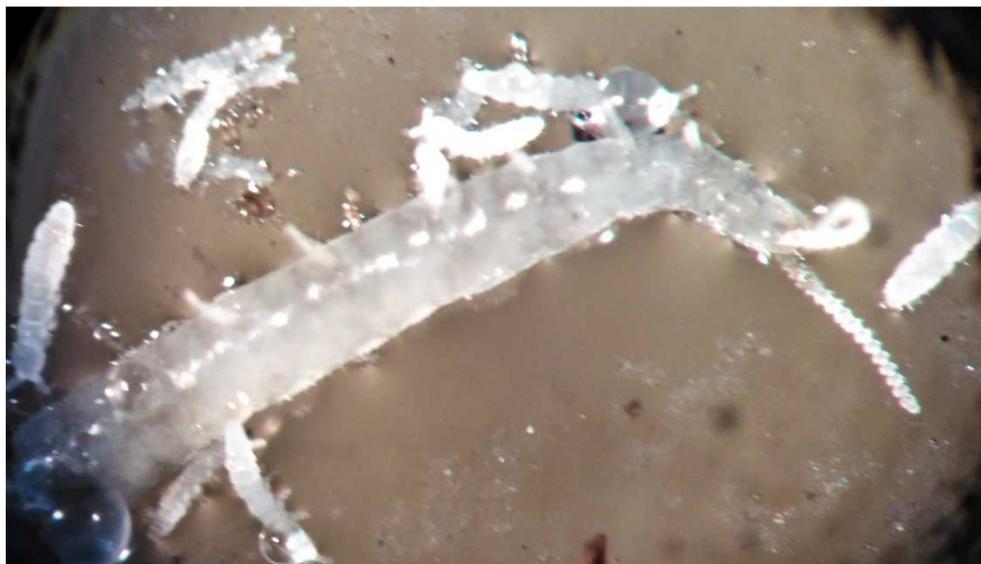
Parametro	U.M.	SUP06VG sup 1	SUP06VG sup 2	SUP06VG f.scavo
pH	unità pH	4,65	4,81	5,25
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	mS/cm	0,64	0,48	0,37
capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g	11,8	16,2	9,9
sostanza organica	% SS	4,8	6,5	1,9
azoto totale	g/kg ss	1,7	1,9	0,80
calcio scambiabile	mg/kg ss	458	367	191
magnesio scambiabile	mg/kg ss	64,3	46,2	34,4
potassio scambiabile	mg/kg ss	72,9	32,2	42,0
sodio scambiabile	mg/kg ss	<30	<30	<30

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 118 di 214	Rev.:		
		00		

<b>fosforo assimilabile come P205</b>	<b>mg/kg ss</b>	22,3	25,1	23,7
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	45,8	49,1	54,6
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	44,3	42,4	25,9
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	9,9	8,5	19,5
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Nel SUP06 prelevato esternamente al Bosco del Modrone in Roggia Castellana rileviamo la scarsa presenza di Acari e un unico Symphyla. In compenso sono presenti in quantità notevole i Collemboli Onychiuridae (*Mesaphorura* sp) organismi tipicamente euedafici. Completa il quadro la presenza di una porzione (acefala) del corpo di un Coleottero Staphylinidae e poche larve di Dittero Chironomidae.



**Figura 8.14 – Symphyla**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

119 di 214

Rev.:

00



**Figura 8.15 – Porzione di corpo di coleottero**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 120	di 214	00	Rev.:

### 8.3.9 Area Monitoraggio: SUP 07 VG

#### Descrizione della stazione

L' Area Test si trova localizzata in Comune di Vigevano, in corrispondenza della progressiva chilometrica 47+064, presso il picchetto P21 (4° tronco).

Dati Catastali: Comune di Vigevano  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali:

morfologia:	pianura
Esposizione:	pianura
Quota:	86 m s.l.m.
Inclinazione:	nulla
Pietrosità:	mediamente presente
Aspetti superficiali:	pioppeto in fase di rinaturalizzazione
Erosione:	nulla
Drenaggio:	elevato
Uso del suolo:	rimboschimento artificiale
Clima:	di transizione mediterraneo/continentale
Habitat:	L'area test risulta esterna al SIC in habitat antropizzato

#### Analisi chimico – fisiche

Il pH è acido-subacido in superficie, mentre in profondità è neutro. La percentuale di sostanza organica indica un suolo mediamente dotato. Le analisi sulla tessitura indicano una granulometria sabbioso-limoso.

**Tabella 8.10 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP07VG sup 1	SUP07VG sup 2	SUP07VG f.scavo
pH	unità pH	5,96	5,37	7,15
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	mS/cm	0,46	0,77	1,5
capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g	10,8	12,9	9,3
sostanza organica	% SS	1,7	1,9	1,8
azoto totale	g/kg ss	0,80	1,1	0,90
calcio scambiabile	mg/kg ss	732	792	1226
magnesio scambiabile	mg/kg ss	55,4	73,1	111
potassio scambiabile	mg/kg ss	56,6	90,6	51,8
sodio scambiabile	mg/kg ss	<30	<30	<30

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 121	di 214	00	Rev.: 

<b>fosforo assimilabile come P205</b>	<b>mg/kg ss</b>	29,2	30,8	31,9
<b>sabbia</b>	<b>% ss</b>	63,2	54,6	54,9
<b>limo</b>	<b>% ss</b>	25,4	35,2	35,4
<b>argilla</b>	<b>% ss</b>	11,4	10,2	9,7
<b>idrocarburi C12-C40</b>	<b>mg/kg ss</b>	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Il suolo SUO07VG, prelevato in suolo acquitrinoso, vicino al rio Cavo Occhio, in zona sottoposta a frequenti inondazioni, presenta un QBS-ar massimale di 62 di classe 3.

Scarsa la presenza di Collemboli Onichiuridi. Presenti solo alcuni Hypogastruridi con EMI di 8.

Si segnala la presenza di un particolare imenottero Tenthredinidae Blennocampinae: *Eutomostethus ephippium* (Panzer, 1798) ♀ con EMI di 1. Tra le numerosissime larve di Dittero Chironomidae si rinviene anche una larva di Dittero Stratiomyidae e una larva di Coleottero.

Alcune esuvie e fasi larvali di Emitteri con l'apparato succhiatore ben evidente, completano il quadro.



**Figura 8.16 – Emitteri**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004	<b>Foglio</b> 122	<b>di</b> 214	<b>Rev.:</b> 00



**Figura 8.17 - Eutomostethus ephippium (Panzer, 1798) ♀**

### 8.3.10 Area Monitoraggio: SUP 08 VG

#### Descrizione della stazione

L' Area Test si trova localizzata in Comune di Vigevano, in corrispondenza della progressiva chilometrica 48+300, presso il picchetto P28 (4° tronco).

Dati Catastali: Comune di Vigevano  
Foglio n.  
Mappale n.

Dati stazionali: morfologia: livello fondamentale della pianura  
Esposizione: pianura  
Quota: 94 m s.l.m.  
Inclinazione: nulla  
Pietrosità: mediamente presente  
Aspetti superficiali: prato stabile da sfalcio coltivato a marcita  
Erosione: nulla  
Drenaggio: elevato  
Uso del suolo: prato polifita  
Clima: di transizione mediterraneo/continentale  
Habitat: L'area test risulta esterna al SIC riconducibile all'habitat della prateria permanente

#### Analisi chimico – fisiche

La sostanza organica è abbondantemente presente, come anche il quantitativo di azoto toale. Il pH è subacido e la tessitura è sabbioso-limoso. Questa volta tra le basi di scambio il calcio è mediamente presente, il magnesio è abbondante e il potassio è molto abbondante. Ne deriva una alta capacità di scambio cationico.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 123 di 214	Rev.:		
		00		

**Tabella 8.11 - Analisi dei n.3 campioni prelevati alle diverse profondità**

Parametro	U.M.	SUP08VG sup 1	SUP08VG sup 2	SUP08VG f.scavo
pH	unità pH	6,44	6,36	6,66
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	mS/cm	1,6	1,0	0,47
capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g	20,1	20,9	10,4
sostanza organica	% SS	6,2	6,2	2,6
azoto totale	g/kg ss	3,9	3,8	1,6
calcio scambiabile	mg/kg ss	2836	2525	1403
magnesio scambiabile	mg/kg ss	262	199	113
potassio scambiabile	mg/kg ss	569	291	40,2
sodio scambiabile	mg/kg ss	<30	<30	<30
fosforo assimilabile come P205	mg/kg ss	73,9	44,5	23,8
sabbia	% ss	46,9	47,3	48,8
limo	% ss	42,4	43,4	30,4
argilla	% ss	10,7	9,3	20,8
idrocarburi C12-C40	mg/kg ss	<30	<30	<30

### Analisi biologiche

Al suolo SUO08 VG prelevato in un prato della marcita Sforzesca viene attribuito un QBS-ar massimale di 80, portando anche questo ultimo campione ad ottenere una classe 3 poiché non si rileva la presenza di Coleotteri edafobi o Proturi.

Sono presenti alcuni Acari e Collemboli (oltre ai soliti Onychiuridae e Hypogastruridae, troviamo anche qualche rappresentante dei Symphypleona – Sminthuridae sp. con EMI=4). Inoltre è presente un Chilopode geofilomorfo che acquisisce un EMI=20. Alcune larve di Coleotteri, oltre alle solite onnipresenti larve di Dittero Chironomidae, completano il quadro. A differenza di tutti gli altri campioni esaminati, questo campione è l'unico a non evidenziare la presenza di Nematodi e Anellidi.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 124	di 214	Rev.: 00	



**Figura 8.18 - Chilopode**

#### **8.4 Conclusioni e confronto con risultati delle precedenti campagne di monitoraggio**

##### **Analisi chimico-fisiche**

In linea generale, l'evoluzione dei vari parametri chimico-fisici delle stazioni monitorate mostra un parziale recupero delle condizioni precedenti i lavori. Di seguito sono riportati i punti salienti delle variazioni per ogni stazione:

- *SUO01BS*: rispetto all'anno precedente (1°anno PO), il pH si è modificato verso una reazione subacida piuttosto che acida, tendente quindi alla situazione monitorata in fase di ante opera. La tessitura risulta essere principalmente sabbiosa come in origine dopo una fase sabbioso-limosa registrata il precedente anno.
- *SUO02BS*: Anche in questo caso il pH ha recuperato un valore più prossimo alla neutralità riducendo la componente acida rilevata nel primo anno PO. La sostanza organica non ha ancora raggiunto i livelli abbondanti rilevati in ante opera, ma la tessitura si presenta con delle percentuali molto vicine a quelle registrate in ante opera.
- *SUO03VG*: il pH non è ancora ritornato alle sue iniziali condizioni di neutralità, ma si nota un miglioramento nella quantità di sostanza organica presente. La CSC è ancora a livelli superiori rispetto a quelli iniziali.
- *SUO04VG*: la reazione del suolo è migliorata rispetto all'ante opera, passando da fortemente acida ad acida.
- *SUO05VG*: come sopra, è apprezzabile un miglioramento del pH rispetto all'ante opera. Lo stesso vale per la tessitura, che da tendenzialmente sabbiosa, passa ad essere più omogeneamente ripartita fra le tre granulometrie.
- *SUO06VG*: questa stazione presenta un'acidificazione del terreno rispetto all'anno precedente, più accentuata negli orizzonti superficiali, che però determina il ritorno al pH acido segnalato in ante opera. La tessitura mantiene in linea generale le stesse proporzioni fra le tre granulometrie indagate. Rispetto al primo anno di PO, la quantità di basi scambiabili si è ridotta notevolmente, in particolare per il calcio e la sostanza

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 125	di 214	Rev.:	00

organica ha mantenuto la stessa quantità nell'orizzonte di superficie mentre diminuisce in quelli più in profondità.

- **SUO07VG**: anche in questa stazione assistiamo ad una acidificazione del terreno in tutti gli orizzonti indagati che fa ritornare il pH ai livelli dell'ante opera. Rispetto al primo anno di PO, la quantità di sostanza organica è ridotta, influenzando conseguentemente anche l'azoto totale presente, le basi di scambio evidenziano valori leggermente inferiori. La tessitura risulta più sabbiosa a scapito della componente argillosa come segnalato in ante opera.
- **SUO08VG**: la granulometria ha mantenuto indicativamente le stesse proporzioni dell'anno precedente, mentre si registra un incremento di sostanza organica (e quindi azoto) in tutti gli orizzonti. Le basi di scambio aumentano notevolmente nei due orizzonti superficiali. Il pH rimane nel range della reazione neutro.

### Analisi biologiche

Nella fase ante operam, nelle aree sottoposte a campionamento è stato verificato che tutte le aree test presentavano un basso livello di disturbo antropico riscontrabile in una elevata classe di qualità biologica con un minimo di 5 a un massimo di 6, mantenendo elevati anche i singoli valori del QBS-ar.

Nel primo anno di fase post operam, in seguito alle recenti lavorazioni, il valore di classe di qualità biologica era piuttosto ridotto (valore compreso tra 2 e 3).

Più avanti vengono riportate delle valutazioni specifiche per ogni singolo suolo campionato nel secondo anno di Post Operam.

In generale può essere affermato che nell'ambito della dinamica evolutiva i suoli stanno lentamente tornando ai livelli rilevati in Ante Opera, ma allo stato attuale presentano ancora un certo grado di disturbo, rilevabile soprattutto dalle classi di qualità dei dati QBS rilevati parecchio inferiori a quelli analizzati in ante opera.

**Tabella 8.12 - Classi di qualità biologica a confronto tra AO, 1°anno PO e 2° anno PO**

<b>Codice campione</b>	<b>Ante-opera</b>	<b>1° anno PO (2018)</b>	<b>2° anno PO (2019)</b>
<b>SUP01BS</b>	5	3	3
<b>SUP02BS</b>	5	3	3
<b>SUP03VG</b>	6	3	3
<b>SUP04VG</b>	6	3	3
<b>SUP05VG</b>	5	2	3
<b>SUP06VG</b>	6	3	3
<b>SUP07VG</b>	5	2	3
<b>SUP08VG</b>	6	3	3

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 126	di 214	00	Rev.: 

## 9 COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA

### 9.1 Premessa

Come previsto da PMA, durante il periodo primaverile (maggio 2019) ed il periodo autunnale (ottobre 2019) sono state effettuate due campagne di monitoraggio di flora e vegetazione in fase Post Operam. Durante le campagne sono state esaminate 5 aree test situate lungo il tracciato del metanodotto (Tabella 9.1). Con il monitoraggio autunnale, si conclude la campagna di rilievi della flora del secondo anno in fase Post Opera per le stazioni citate, mentre restano ancora in sospeso i rilievi Post Opera da effettuare in fase Post Ripristino Vegetazionale presso altre tre stazioni elencate nel PMA.

**Tabella 9.1** - *Punti di monitoraggio per Vegetazione e flora lungo il "Metanodotto Cervignano-Mortara DN 1400 (56")", DP 75 bar e opere connesse"*

N.	Progr. chilometrica	Punto di monitoraggio
VEP02VG	44+598	Bosco del Modrone arbusteto xeromesofilo
VEP03VG	44+900	Bosco del Modrone foresta mista riparia habitat 91F0
VEP04VG	45+050	Bosco del Modrone foresta alluvionale – ontaneta habitat 91E0*
VEP05VG	45+444	Bosco del Modrone foresta mista riparia, habitat 91F0
VEP07VG	48+300	Marcita

### 9.2 Metodi

Il monitoraggio è stato condotto tramite rilievi diretti in campagna nella stagione primaverile - estiva come previsto da PMA. All'interno di "aree campione fitosociologiche" rappresentative del tipo di vegetazione da monitorare, sono stati effettuati:

1. rilievi strutturali, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:

- individuazione dei piani di vegetazione presenti,
- altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
- grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
- pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma)
- rilievo della rinnovazione naturale

2. rilievi floristici, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie sono state classificate in base alla forma biologica indicata nella Flora d'Italia del Pignatti, invece per la nomenclatura si sono seguite le Checklist della flora Italiana aggiornate di Bartolucci et al. (2018). Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:

- < 20%,

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b>	<b>Rev.:</b>		
IT03624-ENV-RE-000-004	127 di 214	00		

- 20 - < 50%,
- >50% - < 80%
- 80%

Per le specie con una copertura > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

- o riposo
- o gemme rigonfie
- o foglie distese
- o inizio della fioritura
- o piena fioritura
- o fine fioritura
- o frutti e semi maturi
- o foglie completamente ingiallite

3. rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:

- 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
- 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
- 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
- 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- r: specie rappresentate da pochissimi individui.

Nell'elenco completo delle specie rilevate viene per ogni specie riportata anche la famiglia, forma biologica e corotipo.

Le indagini in fase Post Opera sono state effettuate presso le stesse stazioni utilizzate in Ante Opera. Al termine dei 5 anni di monitoraggio verranno effettuate indagini in una parcella 2 di terreno indisturbato, non sottoposto a ripristino, in modo da registrare le differenze con la parcella 1 in cui sono stati effettuati i ripristini vegetazionali



<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
N° Documento:	Foglio	Rev.:		
IT03624-ENV-RE-000-004	128 di 214	00		

### 9.3 Inquadramento del territorio

Il territorio oggetto d'indagine è situato nella pianura lombarda, nel settore medio-settentrionale della Provincia di Pavia, in Comune di Vigevano. Dal punto di vista altimetrico l'area in esame risulta subpianeggiante, compresa tra gli 80-90 m s.l.m.

Le indagini vegetazionali si sono concentrate presso le principali formazioni boscate naturali interessate dal progetto (Bosco del Modrone) oltre ad altre aree boscate e marcite localizzate nei pressi del fiume Ticino, nell'ambito del Parco della Valle del Ticino.

Nel tratto indagato l'area golenale si sviluppa in larghezza per oltre 1 km, ed è costituita da un punto di vista pedologico da suoli più profondi e ben umificati, in particolar modo nel settore più esterno. Non mancano le lanche, che sono parti del fiume, in corrispondenza di anse, pian piano escluse dal percorso della corrente e in seguito del tutto isolate dal corso del fiume. Le vecchie lanche tendono ad interrarsi a causa di sedimenti che si depositano nel corso delle piene, diventando terreno fertile per la vegetazione palustre, che, inevitabilmente, ostruisce e colma i fondali. Nel complesso quindi la golena ha un andamento ondulato, con asse maggiore dei depositi pelitico-sabbiosi, disposti da monte verso valle. L'area golenale non viene mai raggiunta dalle piene ordinarie e/o straordinarie, per cui si è potuta sviluppare nel corso dei millenni una particolare vegetazione forestale, che un tempo ricopriva l'intera pianura padana, mentre attualmente si rinviene in alcuni "spot" a livello nazionale ad alto valore biocenotico.

### 9.4 Finalità dello studio e scelta delle aree sottoposte a monitoraggio

La realizzazione dei lavori di rimozione e posa in opera delle condotte, hanno comportato in alcuni tratti la rimozione della vegetazione, in particolare per l'attraversamento del "Bosco del Modrone" situato all'interno del parco del Ticino.

In ottemperanza alle richieste dell'Ente Parco, sono state effettuate indagini floristico-vegetazionali presso le aree test indicate che hanno permesso di creare un quadro conoscitivo della situazione in AO. Queste indagini sono state propedeutiche alle successive fasi di ripristino e in fase Post Opera. Nel corso del 2019 si è provveduto ad effettuare il secondo anno di monitoraggio delle 5 stazioni.

### 9.5 Analisi Floristica

L'indagine floristica è stata svolta nell'ambito dei rilievi di campagna effettuati per le analisi vegetazionali e per il rilevamento cartografico della vegetazione. Per l'identificazione delle specie vegetali i trattati consultati sono stati: Flora d'Italia, (Pignatti, 1981), Flora Europea (T. G. Tutin et al. 1964-80). Per la nomenclatura più aggiornata si è fatto riferimento al Portale della Flora d'Italia (<http://dryades.units.it/floritaly/>). Per ogni specie sono stati riportati: il nome scientifico e la forma biologica, secondo Pignatti (1981).

Oltre a questo viene riportato lo spettro biologico che attraverso il calcolo della frequenza delle forme biologiche rilevate da un set di dati floristici permette di descrivere una sorta di modello ecologico climatico e lo spettro Spettro Corologico che indica l'areale di distribuzione di una specie che riflette l'area all'interno della quale essa vive spontaneamente ed è determinato da fattori ecologici e storici.

### 9.6 Analisi vegetazionale

La fase di rilevamento in campagna è stata preceduta da una raccolta di dati bibliografici, sull'area in esame. I sopralluoghi sono stati finalizzati a valutare sia i caratteri del territorio

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 129 di 214		Rev.: 00	

che quelli fisionomico-strutturali della vegetazione. Le informazioni raccolte in campagna hanno permesso di affinare la ricerca botanica-vegetazionale e riconoscere le aree potenziali allo sviluppo delle fitocenosi afferenti a qualche associazione fitosociologica già descritta o a quelle di ordine superiore (alleanza, ordine, classe), e ponendo l'accento su quelle fitocenosi rientranti in base alla Direttiva C.E.E. 92/43 (Direttiva Habitat) tra gli habitat prioritari e non prioritari. La metodologia relativa allo studio vegetazionale ha previsto l'applicazione del classico metodo fitosociologico della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Bruan-Blanquet, 1964 & Van der Maarel, 1978). Tale metodo si basa sulla realizzazione di rilievi della vegetazione all'interno di unità vegetazionali omogenee. In ciascun rilievo viene riportato l'elenco completo delle specie presenti registrando, per ciascuna di esse, il grado di ricoprimento e la sociabilità. Inoltre, per ogni rilievo vengono riportati i dati stazionali della località: altimetria; esposizione; inclinazione; superficie e ricoprimento, nonché la loro localizzazione con l'utilizzo di GPS portatili.

## 9.7 Risultati

Di seguito vengono riportati i risultati dei monitoraggi eseguiti nelle relative stazioni nel campionamento di maggio 2019 e ottobre 2019. Contengono una breve descrizione del sito, la tabella con i dati stazionali e i relativi rilievi della vegetazione, l'inquadramento fitosociologico e lo schema percentuale delle forme biologiche e corologiche. In blu sono evidenziate le specie arboree che nelle aree esaminate crescono come giovani piante in rinnovazione, facendo parte dello strato erbaceo.

### 9.7.1 Area Monitoraggio VEP 02 VG

#### Bosco del Modrone – incolto erbaceo xerico

##### Descrizione del sito

L'area test si colloca in prossimità del punto di risalita del gasdotto dopo aver attraversato l'alveo del Ticino. Da un punto di vista geomorfologico presenta un substrato ciottoloso-sabbioso, con scarsissimo sviluppo pedologico.

##### RILIEVO PRIMAVERILE (MAGGIO 2019)

La vegetazione si presenta come una formazione erbacea xeromesofila di altezza media di circa 20 cm. La copertura del suolo raggiunge circa il 70 %. La composizione floristica è ricca (si incontra la maggior diversità fra tutte e cinque le stazioni studiate in questo periodo), sono state rilevate 44 specie tra annuali e perenni.

Dall'analisi della flora si evince che si tratta di una formazione composta per lo più da *Rumex acetosella* e dalle specie della famiglia Poaceae (*Festuca myuros*, *Festuca lachenalii*, *Anisantha barbata*, *Aira elegantissima*, *Bromus hordeaceus*) miste alle specie dei prati come *Centaurea deusta*, *Cerastium brachypetalum*, *Reichardia picroides*, *Geranium columbinum* e *Dianthus carthusianorum*. In piccole quantità sono presenti anche alcune specie perenni eliofile e xerofile come *Armeria arenaria*, *Potentilla argentea* e *Achillea tomentosa*.

Questa primavera non è stato semplice determinare le graminacee, perché al momento del rilievo le fioriture di alcune specie erano poco sviluppate, soprattutto per quanto riguarda le piante di *Festuca*, che erano molto piccole, compresi i fiori.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 130 di 214	Rev.:			
		00			

La formazione risulta molto simile a quella della primavera scorsa. Si nota la dominanza di *Rumex acetosella* e delle graminacee, ma a differenza dell'anno scorso è molto diminuito *Scleranthus annuus*, *Geranium columbinum*, *Aira elegantissima* e sono scomparse o quasi *Arabidopsis thaliana*, *Arenaria serpyllifolia*, *Holcus lanatus* e *Persicaria lapathifolia*. In calo sono anche le specie invasive alloctone come *Xanthium italicum* e *Phytolacca americana*, che l'anno scorso erano presenti soprattutto ai margini della pista di lavoro.

In questo tratto, durante i ripristini vegetazionali sono state realizzate le isole con arbusti autoctoni, i quali sembrano aver ben attecchito. Di seguito viene riportata la tabella del rilievo fitosociologico con indicate in grassetto le specie con maggior copertura e in azzurro le specie arboree presenti nello strato erbaceo come rinnovazione.

**Tabella 9.1 - Dati e specie area test VEP 02 VG**

<b>Bosco del Modrone Incolto erbaceo xeromesofilo</b>	
<b>Area test</b>	<b>VEP 02 VG</b>
N. Ril.	3
Data	06/05/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	70
Altit. (m. s.l.m.)	87
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,2
Coordinate X	494844
Coordinate Y	5015908
Substrato	ciottoloso
Distanza progressiva (Km)	44+598
Descrizione stazione: L'area test si trova in una piana con lo sfondo ciottoloso-sabbioso, situata in un punto più alto rispetto le altre stazioni del Bosco Modrone.	

<b>Forma biologica</b>	<b>Nome specie</b>	<b>Copertura/ Sociabilità</b>
Le specie diagnostiche dell'alleanza <b><i>Scleranthion annui</i></b> (Kruseman and Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier and Sissingh 1946)		
<b>H scap</b>	<b><i>Rumex acetosella</i> L.</b>	<b>3.3</b>
H bienn/T scap	<i>Scleranthus annuus</i> L.	+
Specie abbondanti e frequenti		
T scap	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.subsp. <i>serpyllifolia</i>	+

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 131 di 214	Rev.:	
---	----------------------	-------	--

T scap	Papaver rhoeas L. subsp. rhoeas	+
T scap	Veronica arvensis L.	+
Altre specie		
H scap	Achillea tomentosa L.	+
T scap	Aira elegantissima Schur subsp. elegantissima	1.1
T scap	Anisantha sterilis (L.) Nevski	1.1
H caesp	Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. elatius	+
H ros	Armeria arenaria (Pers.) Schult.	R
T scap	Avena barbata L.	+
T scap	Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus	1.1
H bienn	Centaurea deusta Ten.	1.1
T scap	Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers. subsp. brachypetalum	1.2
H scap	Cruciata glabra (L.) C.Bauhin ex Opiz	+
P caesp	Cytisus scoparius (L.) Link subsp. scoparius (rinnov.)	+
H scap	Dianthus carthusianorum L.	+
H bienn	Echium vulgare L.	R
T scap	Erigeron sp.	+
H caesp	Festuca conf. circummediterranea Patzke	+
<b>T caesp/T scap</b>	<b>Festuca myuros L.</b>	<b>2.2</b>
<b>T scap</b>	<b>Festuca lachenalii (C.C.Gmel.) Spenn.</b>	<b>2.2</b>
T scap	Filago arvensis L.	+
T scap	Geranium columbinum L.	+
Ch suffr	Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. nummularium	R
T scap	Herniaria glabra L.	1.1
T scap	Hordeum murinum L. subsp. murinum	+
H caesp	Hypericum perforatum L.	+
H caesp	Luzula campestris (L.) DC. subsp. campestris	+
T scap	Myosotis arvensis (L.) Hill subsp. arvensis	+
H bienn	Oenothera sp.	R
H rept/Ch rept	Oxalis corniculata L.	1.2
H ros	Plantago lanceolata L.	+
H caesp	Poa bulbosa L. subsp. bulbosa	R
H scap	Potentilla argentea L.	1.1
H scap	Reichardia picroides (L.) Roth	1.1
NP/P caesp.	Rubus ulmifolius Schott (rinnov.)	R
Ch succ	Sedum sp.	+
H ros	Silene nutans L.	1.1
H bienn/ H scap	Silene latifolia Poir.	+
T scap	Thlaspi alliaceum L.	+
T scap	Vicia hirsuta (L.) Gray	+

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 132 di 214		Rev.: 00	

T scap	<i>Vicia peregrina</i> L.	+
T scap	<i>Viola arvensis</i> Murray	+

### Inquadramento Fitosociologico

Come la primavera scorsa, dall'analisi della flora e dalla struttura della vegetazione si può risalire all'alleanza ***Scleranthion annui*** (Kruseman & Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946 dell'ordine *Aperetalia Spicae-Venti* J. Tüxen & Tüxen in Malato-Beliz, J.Tüxen & Tüxen 1960 della classe STELLARIETEA MEDIAE. Tra le specie diagnostiche sul sito esaminato sono rinvenute *Rumex acetosella* e *Scleranthus annuus*. S'incontrano anche alcune specie indicate come abbondanti e frequenti per l'alleanza citata come *Arenaria serpyllifolia*, *Papaver rhoeas* e *Veronica persica*. A differenza dell'anno scorso è molto diminuita la copertura di *Scleranthus annuus* (dal circa 5% al meno di 1%) e anche *Arenaria serpyllifolia* quest'anno è piuttosto rara. Nessuna delle specie indicate come frequenti e abbondanti per l'alleanza presenta una copertura adeguata nella formazione studiata, perciò la fitocenosi è da considerarsi non come una formazione tipica dell'alleanza *Scleranthion annuus*, ma soltanto come una formazione che dalle analisi fitosociologiche di più si avvicina a quest'alleanza e probabilmente in futuro si evolverà verso un'altra direzione. Di seguito si riporta lo schema sintassonomico e una breve descrizione generica dell'alleanza *Scleranthion annui*.

### Schema Sintassonomico

Classe: **STELLARIETEA MEDIAE** Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951

Subclasse: STELLARIENEA MEDIAE

Ordine: APERETALIA SPICAE-VENTI J. Tüxen & Tüxen in Malato-Beliz, J.Tüxen & Tüxen 1960

Alleanza: *Scleranthion annui* (Kruseman & Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946)

Alleanza *Scleranthion annui* ((Kruseman and Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier and Sissingh 1946)

L'alleanza *Scleranthion annui* include comunità terofitiche infestanti i coltivi, che si sviluppano su suoli acidi, in aree fresche e con abbondanti precipitazioni, ma possono crescere anche su suoli poveri di nutrienti nelle aree pianeggianti più calde e secche, che sarebbe il caso della formazione studiata. La *Scleranthion annui* è un'alleanza diffusa in Europa centrale, occidentale, orientale e meridionale. In Italia è tipica per Calabria e Sicilia. Questa alleanza viene caratterizzata da tre specie diagnostiche e diciotto specie frequenti e abbondanti.

Questa fitocenosi non è riferibile a nessun habitat di interesse comunitario di Natura 2000.

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento:

IT03624-ENV-RE-000-004

Foglio

133 di 214

Rev.:

00



**Figura 9.1 - Area test VEP 02 VG in primavera**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>			
<b>E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>			
<b>OPERE IN PROGETTO</b>			
<b>2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 134	di 214	Rev.: 00

### Spettro delle forme biologiche

Dallo schema percentuale si nota che sul sito sono presenti specie di diverse forme biologiche, ma prevalgono le terofite (il 45 %) e le emicriptofite (il 41 %). Rispetto alla primavera del precedente anno sono presenti molte più specie perenni (emicriptofite cespitose e scapose, camefite, fanerofite ect.).

### VEP 02 VG - maggio 2019

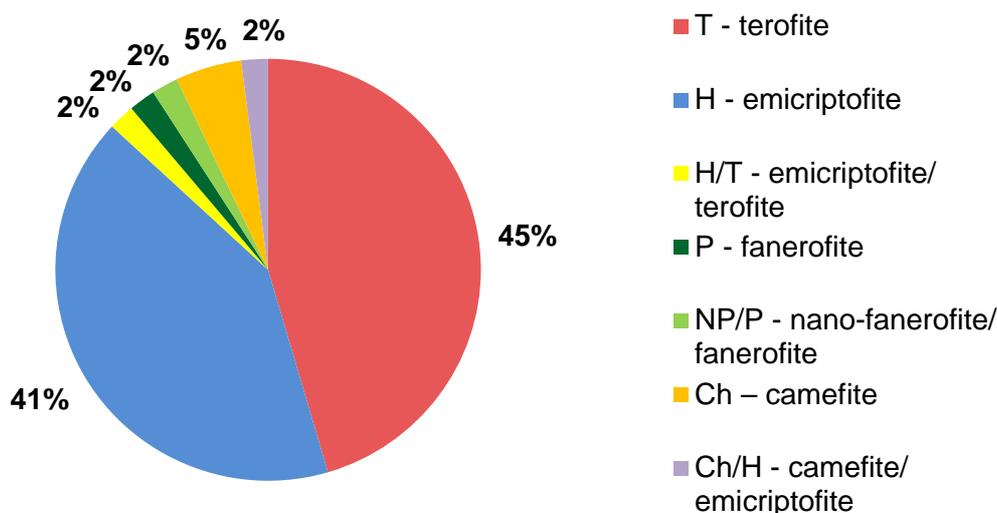


Figura 9.2 Spettro Biologico VEP 02 VG maggio 2019

### RILIEVO AUTUNNALE (OTTOBRE 2019)

La vegetazione consiste in una formazione erbacea di altezza media di circa 0,5 m. Il ricoprimento del suolo da parte della vegetazione raggiunge il 100%. La composizione floristica è molto più variegata rispetto alla campagna autunnale dello scorso anno, infatti il numero delle specie rilevate è passato da 15 a 31.

La fitocenosi è dominata da *Dactylis glomerata*. Troviamo con una certa abbondanza anche *Erigeron canadensis* (neofita invasiva segnalata anche nel rilievo 2018), *Rumex acetosella*, e *Silybum marianum*. La copertura di *Holcus lanatus*, la specie dominante sul sito nel periodo primaverile 2018, si è ridotta fino a scomparire completamente. Dall'analisi floristica si può inoltre evincere che, in generale, nonostante le neofite *Erigeron canadensis* e *Erigeron annuus* mostrino una minore abbondanza, le specie esotiche sono in espansione poiché è stata rinvenuta la presenza di altre specie quali *Sorghum halepense* e *Phytolacca americana*.

Di seguito viene riportata la tabella del rilievo fitosociologico con indicate in grassetto le specie dominanti.

### Tabella 9.2 - Dati e specie area test VEP 02 VG

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 135 di 214	Rev.:				
		00				

<b>Bosco del Modrone Incolto erbaceo xeromesofilo</b>	
<b>Area test</b>	<b>VEP 02 VG</b>
N. Ril.	2
Data	22/10/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	100
Altit. (m. s.l.m.)	87
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,5
Coordinate X	45°17'45.4"
Coordinate Y	8°56'00.8"
Substrato	sabbioso-limoso con presenza di ciottoli
Distanza progressiva (Km)	44+598
Descrizione stazione: L'area test si trova in una piana con lo sfondo ciottoloso-sabbioso, situata in un punto più alto rispetto le altre stazioni del Bosco Modrone.	

<b>Forma biologica</b>	<b>Nome specie</b>	<b>Copertura/ Sociabilità</b>
H caesp	<i>Dactylis glomerata L.</i>	3.3
T scap	<i>Erigeron canadensis L.</i>	2.2
H caesp	<i>Rumex acetosella L. subsp. pyrenaicus (Pourr. ex Lapeyr.) Akeroyd</i>	2.2
H bienne	<i>Silybum marianum (L.) Gaertn.</i>	2.2
T scap	<i>Amaranthus albus L.</i>	+
H ros	<i>Armeria arenaria (Pers.) Schult.</i>	+
H bienne/T scap	<i>Carduus pycnocephalus L.</i>	+
H bienne	<i>Centaurea deusta Ten.</i>	+
H scap	<i>Centaurea jacea L. subsp. angustifolia (DC.) Gremli</i>	+
T scap	<i>Chenopodium opulifolium Schrad. ex W.D.J.Koch &amp; Ziz</i>	+
	<i>Ciperacea</i>	R
P caesp	<i>Cytisus scoparius (L.) Link</i>	+
H scap	<i>Dianthus balbisii Ser. subsp. balbisii</i>	1.2
T scap	<i>Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.</i>	+
T scap	<i>Erigeron annuus (L.) Desf.</i>	+
H scap	<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	+
Ch suffr	<i>Helianthemum nummularium (L.) Mill.</i>	+
H caesp	<i>Hippocrepis comosa L. susp. Comosa</i>	+
H scap/H bienn	<i>Hypericum humifusum L.</i>	+
H caesp	<i>Lolium arundinaceum (Schreb.) Darbysh. subsp. arundinaceum</i>	1.2
H scap	<i>Medicago sativa L.</i>	1.2

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 136 di 214		Rev.: 00	

G rhiz	<i>Phytolacca americana L.</i>	+
H ros	<i>Plantago lanceolata L.</i>	+
T scap	<i>Polygonum bellardii All.</i>	1.1
H scap	<i>Potentilla sp.</i>	+
H scap	<i>Rumex obtusifolius subsp. obtusifolius</i>	1.1
H scap	<i>Saponaria officinalis L.</i>	+
H scap	<i>Scabiosa sp.</i>	R
H bienne	<i>Silene latifolia Poir.</i>	+
H bienne/T scap	<i>Sonchus asper (L.) Hill</i>	+
G rhiz	<i>Sorghum halepense (L.) Pers.</i>	+

### Inquadramento Fitosociologico

Dall'analisi della flora non si può risalire a nessuna classe o alleanza fitosociologica, in quanto la combinazione delle specie presenti non conduce a nessuna associazione già nota e descritta.

Comunque diverse specie fanno parte del gruppo delle specie frequenti e abbondanti delle fitocenosi appartenenti a diverse alleanze della classe **STELLARIETEA MEDIAE** Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951, sottoclasse **STELLARIENEA MEDIAE**. Si tratta di *Erigeron canadensis*, *Carduus pycnocephalus*, *Rumex acetosella* subsp. *pyrenaicus*, *Sonchus asper*, *Silybum marianum* e *Chenopodium opulifolium*.

Nella campagna primaverile, in questa area è stata classificata la fitocenosi appartenente all'alleanza *Scleranthion annui* (Kruseman & Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946) della classe STELLARIETEA MEDIAE e l'autunno scorso, come questo anno, non è stata classificata nessuna entità sintassonomica.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di 137 di 214	Rev.:			
		00			

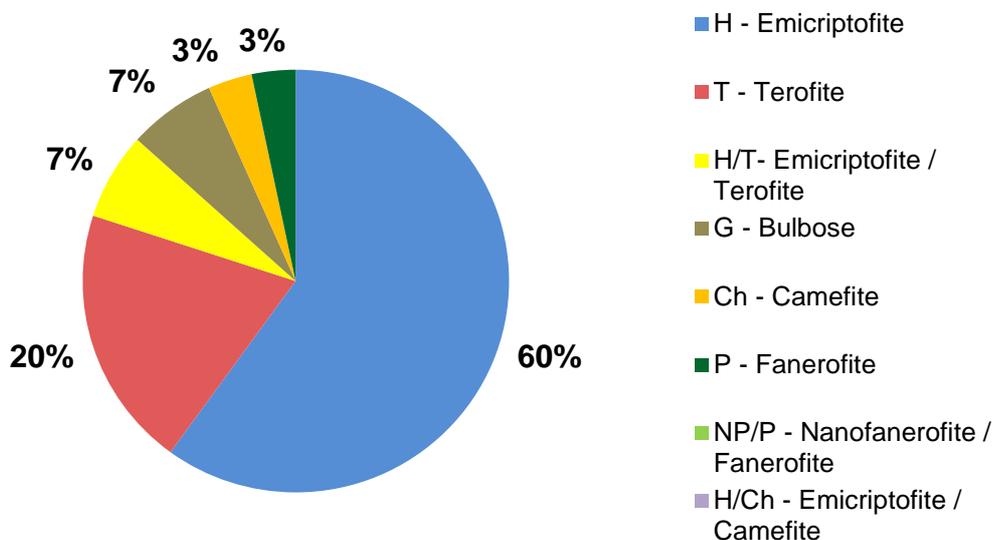


**Figura 9.3 - Area test VEP 02 VG in autunno**

### Spettro delle forme biologiche

Dallo schema percentuale si nota che sul sito sono presenti le specie di varie forme biologiche, ma prevalgono emicriptofite (60%) e terofite (20%).

### Spettro biologico VEP 02 VG



**Figura 9.4 - Spettro Biologico VEP 02 VG ottobre 2019**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 138 di 214		Rev.: 00	

## 9.7.2 Area Monitoraggio VEP 03 VG

### Bosco del Modrone – incolto erbaceo

#### Descrizione del sito

L'area test si colloca a metà strada tra la stazione VEP 02 e VEP 04. La zona studiata si estende su un substrato ghiaioso - sabbioso con strato di terra superficiale poco profondo, ma le condizioni sembrano meno aride della stazione precedente.

#### RILIEVO PRIMAVERILE (MAGGIO 2019)

Nell'area test si rinviene una formazione erbacea composta da poche specie, alta circa 70 cm e con ricoprimento 80 %. Le specie dominanti sono *Holcus lanatus* e *Anthoxanthum odoratum*, tutte e due in piena fioritura. Anche altre specie importanti appartengono alla famiglia Poaceae, come *Arrhenatherum elatius* e *Lolium perenne*. *Lotus corniculatus* e *Asparagus tenuifolius* presentano una copertura di circa il 5%.

Rispetto alla primavera scorsa si riscontra una maggiore diversità specifica, le specie sono raddoppiate da 13 a 26. Nonostante questo si tratta sempre di una formazione piuttosto povera, basata soprattutto sulla dominanza di *Holcus lanatus*, che quest'anno viene accompagnato da *Anthoxanthum odoratum*.

Di seguito viene riportata la tabella del rilievo fitosociologico con indicate in grassetto le specie con maggior copertura e in azzurro le specie arboree presenti nello strato erbaceo come rinnovazione.

**Tabella 9.3 - Dati e specie area test VEP 03 VG**

<b>Bosco del Modrone Incolto erbaceo</b>	
<b>Area test</b>	<b>VEP 03 VG</b>
N. Ril.	5
Data	06/05/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	80
Alt. (m. s.l.m.)	78
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,7
Coordinate X	494383
Coordinate Y	5015719
Substrato	sabbioso
Distanza progressiva (Km)	44+900
Descrizione stazione: Stazione su una piana ghiaiosa con poco suolo.	

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 139 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	T scap	<i>Aira elegantissima</i> Schur subsp. <i>elegantissima</i>	+
2	T scap	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	+
3	H caesp	<b><i>Anthoxanthum odoratum</i> L.</b>	<b>2.2</b>
4	H caesp	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>	1.1
5	G rhiz	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	1.1
6	T scap	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	+
7	P caesp/ P scap	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (rinnov.)	R
8	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	+
9	T scap	<i>Erigeron</i> sp.	+
10	H scap	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	R
11	H caesp	<i>Hippocrepis comosa</i> L. subsp. <i>comosa</i>	+
12	H caesp	<b><i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>Lanatus</i> (frutti e semi maturi)</b>	<b>4.4</b>
13	H caesp	<i>Hypericum perforatum</i> L.	R
14	H ros	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	+
15	H caesp	<i>Lolium perenne</i> L.	1.1
16	P caesp	<i>Lonicera xyostemum</i> L. (rinnov.)	R
17	H scap	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1.1
18	H caesp	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC. subsp. <i>campestris</i>	R
19	H bienn	<i>Oenothera</i> sp.	R
20	G bulb	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	+
21	H rept/ Ch rept	<i>Oxalis corniculata</i> L.	+
22	H ros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
23	H caesp	<i>Poa trivialis</i> L.	+
24	G rhiz	<i>Polygonatum</i> cfr. <i>multiflorum</i> (L.) All.	R
25	NP/ P caesp.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (rinnov.)	R
26	H scap	<i>Rumex acetosella</i> L.	+

### Inquadramento Fitosociologico

Rispetto all'anno scorso sono state rilevate più specie ed è stato possibile riconoscere la somiglianza con un'alleanza. Le specie abbondanti rinvenute in questa area test sono quelle frequenti nelle fitocenosi tipiche dell'alleanza ***Arrhenatherion elatioris*** Koch 1926 appartenente all'ordine *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1937 della classe MOLINIO-ARRHENATHERETEA.

Le specie abbondanti e frequenti rilevate sono le seguenti: *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne*, *Bromus hordeaceus*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* e *Plantago lanceolata*.

Le specie diagnostiche rinvenute sono *Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus* e *Plantago lanceolata*.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 140 di 214		Rev.:		
			00		

L'alleanza *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 viene caratterizzata da moltissime specie frequenti (25 specie) e diagnostiche (19 specie), tra le quali nell'area studiata sono state rilevate soltanto quelle della famiglia Poaceae, piuttosto comuni e mancano completamente le specie dei prati mesofili come *Crepis beinnis*, *Campanula patula*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus acris* ect. Per questo motivo possiamo dire soltanto che le piante rinvenute nell'area test sono quelle tipiche dell'alleanza citata e indicano una certa somiglianza ad essa, ma non è possibile classificare la formazione nel suo complesso.

Questa fitocenosi non è riferibile a nessun habitat di interesse comunitario di Natura 2000.



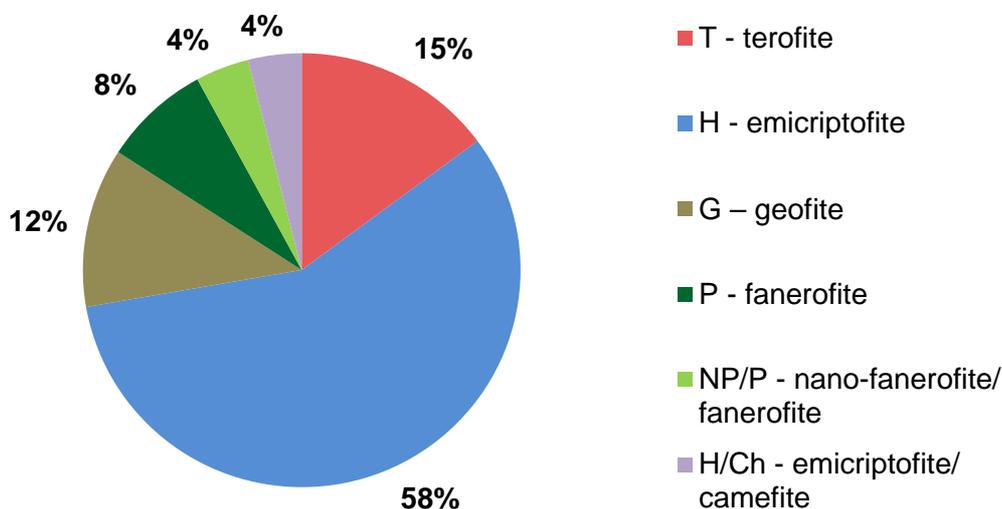
**Figura 9.5 - Area test VEP 03 VG in primavera**

### **Spettro delle forme biologiche**

La distribuzione delle forme biologiche è molto simile a quella della primavera scorsa e prevalgono le piante perenni (fanerofite, nano-fanerofite, geofite e con quasi il 60 % emicriptofite, soprattutto quelle cespitose).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 141 di 214	Rev.: 00	

### VEP 03 VG - maggio 2019



**Figura 9.6 - Spettro Biologico VEP 03 VG maggio 2019**

### RILIEVO AUTUNNALE (OTTOBRE 2019)

La fitocenosi presente ricopre il 100% del suolo ed è mediamente alta 0,40 m. Come nel rilievo autunnale del 2018, sono presenti poche specie. La dominanza di *Holcus lanatus* continua a persistere con oltre il 50% di copertura insieme a *Dactylis glomerata*. La presenza di *Erigeron canadensis* (neofita invasiva) è ridotta rispetto all'autunno precedente, poiché passa ad una classe di abbondanza inferiore.

Di seguito viene riportata la tabella del rilievo fitosociologico con indicate in grassetto le specie dominanti.

**Tabella 9.4 – Dati e specie area test VEP 03 VG**

Bosco del Modrone Incolto erbaceo	
Area test	VEP 03 VG
N. Ril.	3
Data	22/10/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	100
Alt. (m. s.l.m.)	78
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,4
Coordinate X	45°17'43.7"

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 142 di 214	Rev.: 00	

Coordinate Y	8°55'43.2"
Substrato	sabbioso-limoso
Distanza progressiva (Km)	44+900
Descrizione stazione: Stazione su una piana ghiaiosa con poco suolo.	

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	H scap	<i>Achillea millefolium</i> L.	R
2	H scap	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	R
3	H scap	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	R
4	T scap	<i>Chenopodium album</i> L.	R
5	H ros	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	R
6	H caesp	<b><i>Dactylis glomerata</i> L. (frutti e semi maturi)</b>	<b>4.5</b>
7	T scap	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	+
8	T scap	<i>Erigeron canadensis</i> L.	1.1
9	Ch suffr	<i>Genista tinctoria</i> L.	+
10	H caesp	<b><i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i> (frutti e semi maturi)</b>	<b>4.5</b>
11	H scap/H bienn	<i>Hypericum humifusum</i> L.	R
12	H ros	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	+
13	H ros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
14	H ros	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	R

### Inquadramento fitosociologico

Dall'analisi della flora non si può risalire a nessuna classe o alleanza fitosociologica perché la fitocenosi presente è poco sviluppata, contiene poche specie e la combinazione di esse non conduce a nessuna associazione già nota e descritta.

Nel sito studiato rinviene vegetazione erbacea povera dominata da *Holcus lanatus* e *Dactylis glomerata* accompagnate da *Plantago lanceolata*, *Genista tinctoria*, *Centaurea nigrescens* e *Achillea millefolium* - specie frequenti nelle fitocenosi appartenenti alla classe **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** Tüxen 1937.

Durante tutte le campagne precedenti si è arrivato agli stessi risultati dal punto di vista sintassonomico.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di 214	Rev.:			
		143	00		

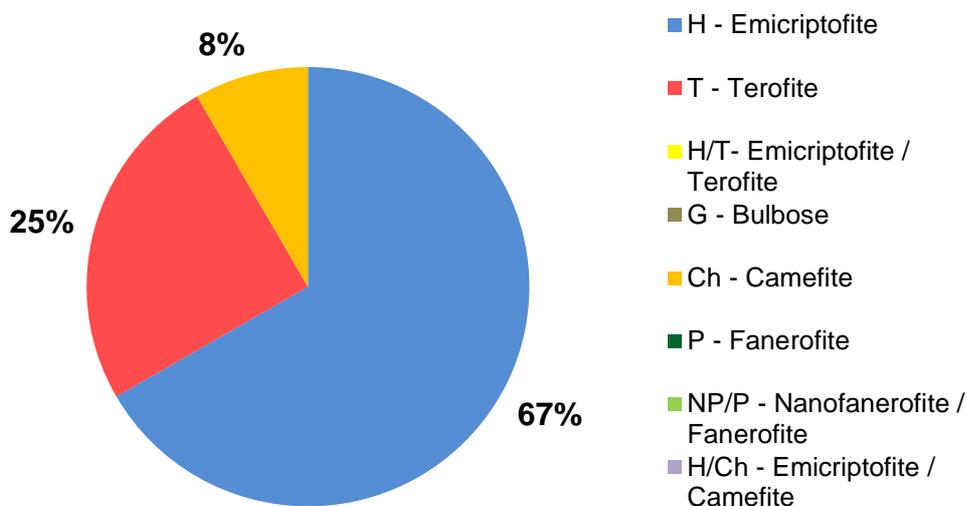


**Figura 9.7 - Area test VEP 03 VG in autunno**

### Spettro delle forme biologiche

La distribuzione delle forme biologiche è a favore delle emicriptofite (67%) e delle terofite (25%).

### Spettro biologico VEP 03 VG - ottobre 2019



**Figura 9.8 - Spettro Biologico VEP 03 VG ottobre 2019**

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE					
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 144	di	214	00	Rev.:

### 9.7.3 Area Monitoraggio VEP 04 VG

**Bosco del Modrone foresta alluvionale - incolto erbaceo umido.**

#### Descrizione del sito

L'area test è ubicata presso una foresta alluvionale, quindi s'incontrano condizioni di umidità elevata e buono sviluppo pedologico.

#### RILIEVO PRIMAVERILE (MAGGIO 2019)

Nell'area test si sviluppa una formazione erbacea povera di specie, alta in media 60 cm e con la copertura del 90 % circa. Tra tutte e cinque le stazioni studiate in questa campagna di monitoraggi questa area risulta come la più povera dal punto di vista della composizione specifica. Domina sempre *Holcus lanatus* e *Anthoxanthum odoratum* (tutte e due in piena fioritura) accompagnate da poche altre specie della famiglia Poaceae come *Arrhenatherum elatius*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata* e *Lolium perenne*.

Rispetto alla primavera scorsa sono state rilevate 13 specie in meno. Mancano per esempio *Rumex acetosella*, *Rumex acetosa*, *Rorippa sylvestris*, *Bromus hordeaceus*, *Juncus bufonius* e *Aira elegantissima*. Non sono state ritrovate alcune delle specie arboree in rinnovazione (*Robinia*, *Quercus*).

Di seguito viene riportata la tabella del rilievo fitosociologico con indicate in grassetto le specie con maggior copertura e in azzurro le specie arboree presenti nello strato erbaceo come rinnovazione.

**Tabella 9.5 - Dati e specie area test VEP 04 VG**

Bosco del Modrone Incolto erbaceo igrofilo	
Area test	VEP 04 VG
N. Ril.	4
Data	06/05/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	95
Altit. (m. s.l.m.)	76
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,6
Coordinate X	494286
Coordinate Y	5015707
Substrato	sabbioso-argilloso
Distanza progressiva (Km)	45+050
Descrizione stazione: Stazione vicino al torrente Roggia Magna.	

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 145 di 214	Rev.: 00	

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	H caesp	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	3.3
2	H caesp	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>	+
3	T scap	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers. subsp. <i>brachypetalum</i>	+
4	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	+
5	H caesp	<i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>Lanatus</i> (frutti e semi maturi)	4.4
6	T caesp	<i>Juncus</i> sp.	+
7	H caesp	<i>Lolium perenne</i> L.	+
8	H caesp	<i>Poa trivialis</i> L.	1.1
9	NP/P caesp	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (rinnov.)	R
10	P caesp	<i>Sambucus nigra</i> L. (rinnov.)	R
11	H scap	<i>Trifolium pratense</i> L.	R

### Inquadramento fitosociologico

La formazione rinvenuta in area test VEP 04 VG conta poche specie erbacee e per questo motivo non è possibile classificarla dal punto di vista sintassonomico. Nonostante questo, si può dire che le specie abbondanti rinvenute in questa area fanno parte delle specie indicate come abbondanti e diagnostiche dell'alleanza ***Arrhenatherion elatioris*** Koch 1926 appartenente all'ordine *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1937 della classe MOLINIO-ARRHENATHERETEA.

Le specie abbondanti e frequenti rilevate sono le seguenti: *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus* e *Poa trivialis*.

Tra le specie diagnostiche è presente soltanto *Arrhenatherum elatius*.

L'alleanza *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 viene caratterizzata da moltissime specie frequenti (25 specie) e diagnostiche (19 specie), delle quali sono state rilevate soltanto quelle più comuni della famiglia Poaceae, mentre mancano completamente le specie dei prati mesofili come *Crepis beinnis*, *Campanula patula*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus acris* ecc. Per questo motivo possiamo dire soltanto che le piante rinvenute nell'area test sono quelle tipiche dell'alleanza citata, ma non è possibile classificare la formazione nel suo complesso.

Questa fitocenosi non è riferibile a nessun habitat di interesse comunitario di Natura 2000.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di 146 di 214	Rev.:			
		00			

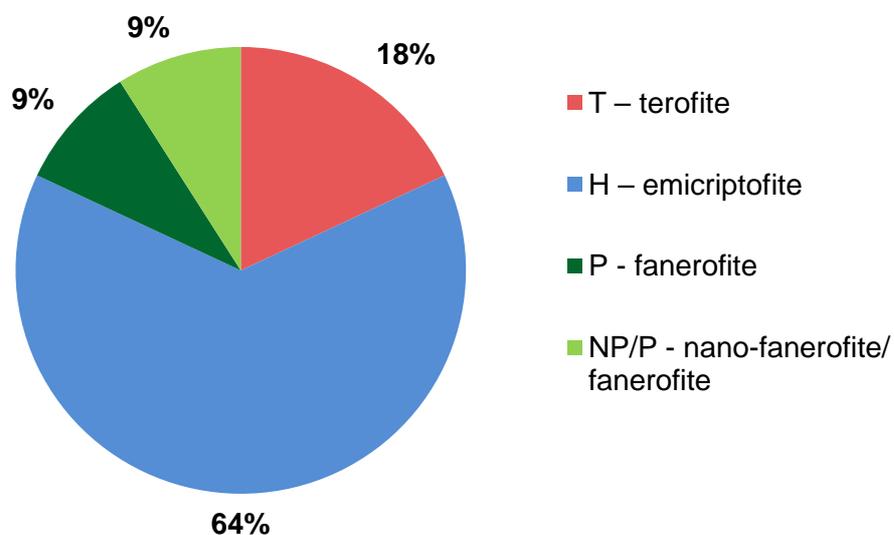


**Figura 9.9 - Area test VEP 04 VG in primavera**

### Spettro delle forme biologiche

Rispetto alle altre aree test sono presenti poche forme biologiche. Come la primavera scorsa prevalgono le piante perenni, soprattutto le emicriptofite cespitose.

### VEP 04 VG - maggio 2019



**Figura 9.10 - Spettro biologico VEP 04 VG maggio 2019**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 147 di 214	Rev.:	
		00	

## **RILIEVO AUTUNNALE (OTTOBRE 2019)**

Il ricoprimento è del 100%, l'altezza media 0,50 m e le specie rilevate sono 12. La specie dominante rimane *Holcus lanatus* con una copertura tra il 50 e il 75%, accompagnata da *Dactylis glomerata* e *Juncus conglomeratus*. Sono state rinvenute inoltre giovani piante di *Alnus glutinosa*. Sono presenti le piante di diverse forme biologiche.

Di seguito viene riportata la tabella del rilievo fitosociologico con indicate in grassetto le specie dominanti.

**Tabella 9.6 – Dati e specie area test VEP 04 VG**

<b>Bosco del Modrone Incolto erbaceo igrofilo</b>	
<b>Area test</b>	<b>VEP 04 VG</b>
N. Ril.	4
Data	22/10/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	100
Altit. (m. s.l.m.)	76
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,5
Coordinate N	45°17'43.3"
Coordinate E	8°55'383.7"
Substrato	sabbioso-argilloso
Distanza progressiva (Km)	45+050
Descrizione stazione: Stazione in prossimità della Roggia Magna.	

<b>N. specie</b>	<b>Forma biologica</b>	<b>Nome specie</b>	<b>Copertura/ Sociabilità</b>
1	P scap	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	R
2	H scap	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	1.1
3	<b>H caesp</b>	<b><i>Dactylis glomerata</i> L.</b>	<b>3.5</b>
4	T scap	<i>Erigeron canadensis</i> L.	R
5	<b>H caesp</b>	<b><i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i> (frutti e semi maturi)</b>	<b>4.5</b>
6	H ros	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	+
7	<b>H caesp</b>	<b><i>Juncus conglomeratus</i> L.</b>	<b>3.2</b>
8	H caesp	<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh. subsp. <i>arundinaceum</i>	1.1
9	H scap	<i>Ranunculus tuberosus</i> Lapeyr.	R
10	NP	<i>Rubus caesius</i> L.	R
11	G rhiz/H caesp	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	+
12	T scap	<i>Trifolium pratense</i> L.	+

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 148 di 214		Rev.: 00	

### Inquadramento Fitosociologico

Presso la stazione esaminata sono state riscontrate poche specie vegetali che non sono sufficienti per effettuare la classificazione sintassonomica. Comunque, si può notare che quasi la metà delle specie presenti sul sito sono quelle frequenti e diagnostiche delle fitocenosi appartenenti alla classe **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** Tüxen 1937, prevalentemente all'ordine *Arrhenatheretalia eltioris* Tüxen 1931. La comunità vegetale è dominata da *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* e *Juncus conglomeratus* accompagnate da *Centaurea nigrescens*, *Trifolium pratense* e *Lolium arundinaceum*.

Le fitocenosi del sudetto ordine sono caratteristiche per la ricchezza floristica formata prevalentemente da graminacee, ma anche da diverse specie con fioritura interessante, a differenza della comunità vegetale studiata.

Durante tutte le campagne precedenti si è arrivato agli stessi risultati dal punto di vista sintassonomico.



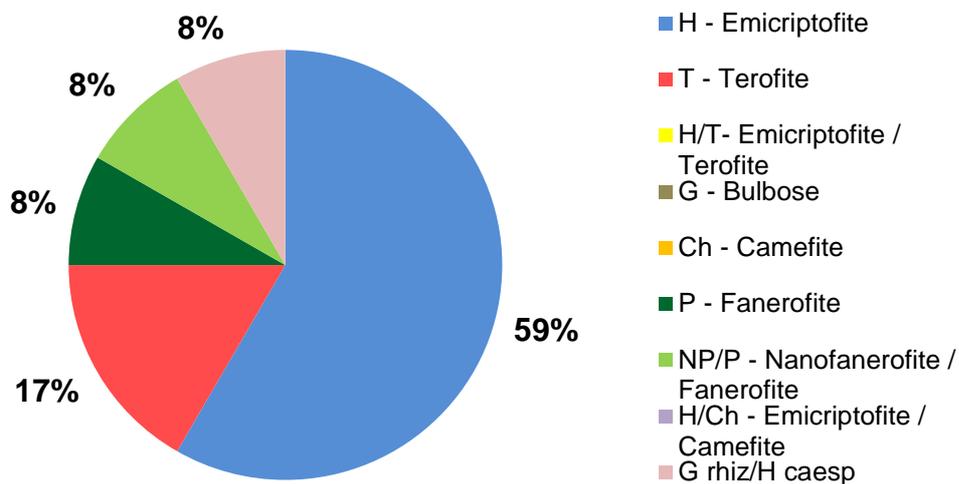
**Figura 9.11 - Area Test VEP 03 VG in autunno**

### Spettro delle forme biologiche

La distribuzione delle forme biologiche è a favore delle emicriptofite (59%), seguono poi terofite (17%) ed in egual percentuale (8%) troviamo nanofanerofite, fanerofite e bulbose/emicriptofite.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di	149	214	Rev.:
				00

### Spettro biologico VEP 04 VG - ottobre 2019



**Figura 9.12 – Spettro biologico VEP 04 VG ottobre 2019**

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE					
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 150	di	214	00	Rev.:

### 9.7.4 Area Monitoraggio VEP 05 VG

#### Bosco del Modrone – incolto erbaceo

#### Descrizione del sito

L'area è situata in prossimità di un sentiero che scorre parallelamente al margine esterno del bosco, su substrato con discreto sviluppo pedogenetico e ben umidificato.

#### RILIEVO PRIMAVERILE (MAGGIO 2019)

La fitocenosi, composta da un solo strato erbaceo, ricopre il 90% del suolo ed è alta circa 70 cm. La formazione è composta da sole 19 specie, tra cui domina *Holcus lanatus*, che occupa più del 75 % della superficie e nel momento del rilievo era in piena fioritura. *Anthoxanthum odoratum* copre circa il 5 % del suolo e altre specie rilevate, appartenenti soprattutto alla famiglia Poaceae, presentano una copertura insignificante. Questa fitocenosi è molto simile a quella presente nell'area test VEP 04 VG.

Le differenze tra le fitocenosi rilevate nelle due campagne (primavera dell'anno 2018 e 2019) sono minime. Domina anche questa volta *Holcus lanatus* accompagnato da altre graminacee come *Anthoxanthum odoratum*, *Poa trivialis* e *Arrhenatherum elatius*. Rispetto all'anno scorso sono state rilevate 4 specie in più. Al momento del rilievo erano presenti anche alcune piante che non sono risultate determinabili per la mancanza dei segni morfologici.

Di seguito si riporta la tabella del rilievo fitosociologico con evidenziate in grassetto le specie con maggior copertura e in blu le specie arboree presenti nello strato erbaceo sotto forma di rinnovazione.

**Tabella 9.7 - Dati e specie area test VEP 05 VG**

Bosco del Modrone Incolto erbaceo mesofilo	
Area test	VEP 05 VG
N. Ril.	1
Data	05/05/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	90
Altit. (m. s.l.m.)	75
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,7
Coordinate X	493922
Coordinate Y	5015610
Substrato	sabbioso-argilloso
Distanza progressiva (Km)	45+444
Descrizione stazione: Stazione al margine del bosco.	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 151 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	G rhiz	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub	R
2	T scap	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	+
3	<b>H caesp</b>	<b><i>Anthoxanthum odoratum</i> L.</b>	<b>1.1</b>
4	H caesp	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>	+
5	H rept/ Ch rept	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	R
6	T scap	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	+
7	P caesp	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i> (rinnov.)	R
8	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	+
9	T scap	<i>Erigeron</i> sp.	+
10	<b>H caesp</b>	<b><i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>Lanatus</i> (frutti e semi maturi)</b>	<b>5.5</b>
11	H caesp	<i>Lolium perenne</i> L.	+
12	H caesp	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC. subsp. <i>campestris</i>	+
13	H caesp	<i>Poa trivialis</i> L.	+
14	G rhiz	<i>Polygonatum</i> cfr. <i>multiflorum</i> (L.) All.	R
15	NP/P caesp	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (rinnov.)	R
16	H scap	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	+
17	H scap	<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	R
18	T scap	<i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	R
19	T scap	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	R

### Inquadramento Fitosociologico

La formazione rinvenuta in area test VEP 05 VG è composta da poche specie erbacee, tra cui domina nettamente solo una specie - *Holcus lanatus*. Altre specie rilevate rappresentano una copertura molto scarsa. Per questi motivi non è possibile classificare la fitocenosi studiata dal punto di vista sintassonomico.

Nonostante questo si può dire che diverse specie rinvenute in questa area fanno parte delle specie indicate come abbondanti e diagnostiche dell'alleanza ***Arrhenatherion elatioris*** Koch 1926 appartenente all'ordine *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1937 della classe MOLINIO-ARRHENATHERETEA.

Le specie abbondanti e frequenti rilevate sono le seguenti: *Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus* e *Poa trivialis*.

Tra le specie diagnostiche sono presenti soltanto *Arrhenatherum elatius* e *Bromus hordeaceus*.

Come è già stato detto di sopra, l'alleanza *Arrhenatherion elatioris* viene caratterizzata da moltissime specie frequenti e diagnostiche, tra quali sull'area studiata sono state rilevate soltanto quelle della famiglia Poaceae piuttosto comuni e mancano completamente le specie dei prati mesofili. Per questo motivo possiamo dire soltanto che le piante rinvenute nell'area test sono quelle tipiche dell'alleanza *Arrhenatherion elatioris*, ma non è possibile classificare la formazione studiata nel suo complesso.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di 214	Rev.:			
		00			

Questa fitocenosi non è riferibile a nessun habitat di interesse comunitario di Natura 2000.



**Figura 9.13 - Area test VEP 05 VG in primavera**

### **Spettro delle forme biologiche**

Lo schema delle forme biologiche risulta molto simile a quello dell'area VEP 03 VG. Come la primavera scorsa prevalgono le piante perenni, soprattutto le emicriptofite cespitose accompagnate da fanerofite, geofite e nano-fanerofite.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 153 di 214	Rev.: 00	

### VEP 05 VG - ottobre 2019

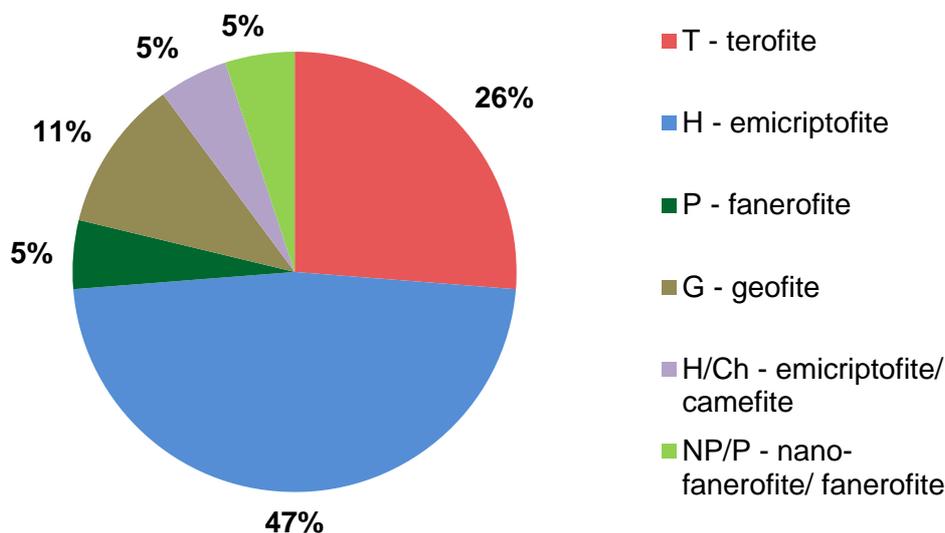


Figura 9.14 Spettro biologico VEP 05 VG maggio 2019

### RILIEVO AUTUNNALE (OTTOBRE 2019)

Sul sito si sviluppa vegetazione erbacea alta circa 0,40 m con una copertura del 100%. La fitocenosi è composta da poche specie con dominanza netta di *Holcus lanatus* accompagnato da *Dactylis glomerata*. Anche se non abbondanti sono presenti le neofite invasive *Erigeron canadensis* e *Panicum dichotomiflorum*. La fitocenosi è composta prevalentemente da piante annuali.

Di seguito si riporta la tabella del rilievo fitosociologico con evidenziate in grassetto le specie dominanti.

**Tabella 9.8 – Dati e specie area test VEP 05 VG**

<b>Bosco del Modrone Incolto erbaceo mesofilo</b>	
<b>Area test</b>	<b>VEP 05 VG</b>
N. Ril.	1
Data	22/10/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	90
Altit. (m. s.l.m.)	75
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,4
Coordinate N	45°17'41.2"

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE			
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 154 di 214	Rev.: 00	

Coordinate E	8°55'23.5"
Substrato	sabbioso-limoso
Distanza progressiva (Km)	45+444
Descrizione stazione: Stazione al margine del bosco.	

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	P caesp	<i>Cytisus scoparius (L.) Link</i>	+
2	H caesp	<b><i>Dactylis glomerata L.</i></b>	<b>3.5</b>
3	T scap	<i>Digitaria sanguinalis L.</i>	+
4	T scap	<i>Erigeron canadensis L.</i>	1.2
5	H caesp	<b><i>Holcus lanatus L. subsp. lanatus (frutti e semi maturi)</i></b>	<b>4.5</b>
6	H ros	<i>Hypochaeris radicata L.</i>	+
7	H bienne/T scap	<i>Lactuca saligna L.</i>	R
8	T scap	<i>Panicum dichotomiflorum Michx.</i>	+
9	H ros	<i>Plantago lanceolata L.</i>	+
10	H caesp	<i>Poa trivialis L.</i>	+
11	H scap	<i>Rumex obtusifolius subsp. obtusifolius</i>	+
12	H bienne	<i>Senecio aquaticus</i>	R
13	H bienne	<i>Silene latifolia Poir.</i>	R
14	P caesp	<i>Ulmus minor Mill.</i>	R

### Inquadramento Fitosociologico

Presso la stazione esaminata sono state riscontrate poche specie vegetali che non permettono di effettuare la classificazione sintassonomica, perché il loro insieme non è attribuibile a nessuna entità fitosociologica. Anche in questo sito rinviene vegetazione erbacea dominata da specie frequenti nelle fitocenosi appartenenti alla classe **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** Tüxen 1937. In questo caso si tratta di *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata* e *Poa trivialis*, ovvero le specie molto comuni nei prati mesofili.

Durante tutte le campagne precedenti si è arrivato agli stessi risultati dal punto di vista sintassonomico.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 155 di 214	Rev.:			
		00			

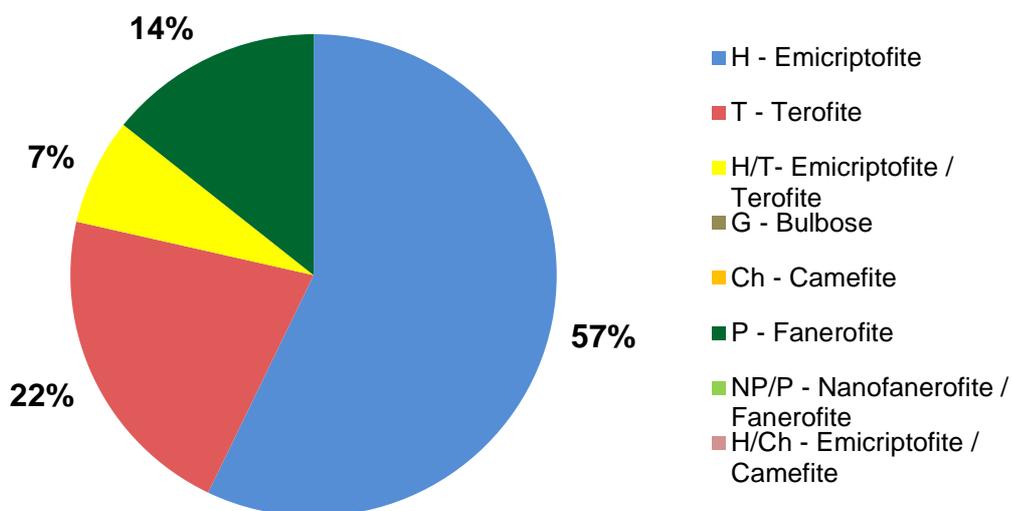


**Figura 9.15 - Area test VEP 05 VG in autunno**

### Spettro delle forme biologiche

Domina la forma biologica delle emicriptofite (57%), seguita da quella delle terofite (22%). Sono anche presenti le fanerofite con il 14%.

### Spettro biologico VEP 05 VG



**Figura 9.16 - Spettro biologico VEP 05 VG ottobre 2019**

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE					
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 156	di	214	00	Rev.:

### 9.7.5 Area Monitoraggio VEP 07 VG

#### Marcita – Incolto erbaceo a dominanza di specie ruderali

##### Descrizione del sito

Questo sito si colloca nella pianura a destra della riva del fiume Ticino in prossimità della località Sforzesca (Comune di Vigevano). A ovest dall'area in questione passa la strada statale SP206. In passato quest'area era occupata da prato stabile – marcita, inoltre come avviene per le superfici circostanti. Il substrato è profondo e umido.

#### RILIEVO PRIMAVERILE (MAGGIO 2019)

Attualmente sul sito rinviene vegetazione sinantropica dominata soprattutto da specie annuali e biennali seminitrofile e dalle graminacee. La formazione è costituita da uno strato erbaceo alto circa 60 cm che ricopre circa il 90% della superficie. Le specie erbacee rilevate sono numerose. Dominano *Capsella bursa-pastoris*, *Cerastium brachypetalum*, *Lolium multiflorum*, *Veronica persica* e *Sorghum halepense*.

Rispetto all'anno scorso sono state rilevate 8 specie in più e la composizione della fitocenosi è cambiata, soprattutto dal punto di vista della distribuzione e copertura delle singole specie. Non è più presente *Chenopodium album*, il quale occupava più del 30% della superficie. L'anno scorso l'altezza media della fitocenosi era di soli 20 cm, infatti non erano così abbondanti le graminacee come *Lolium multiflorum*, *Dactylis glomerata* e *Sorghum halepense*.

Di seguito si riporta la tabella del rilievo fitosociologico con evidenziate in grassetto le specie dominanti.

**Tabella 9.9 – Dati e specie area test VEP 07 VG**

Marcita	
Area test	VEP 07 VG
N. Ril.	2
Data	5.5.2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	90
Altit. (m. s.l.m.)	85
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/
Alt vegetazione (m)	0,6
Coordinate X	491670
Coordinate Y	5014374
Distanza progressiva (Km)	48+300
Descrizione stazione: Un incolto a dominanza di specie ruderali inserito nel contesto dei prati stabili - cosiddette marcite.	

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 157 di 214	Rev.:				
---	----------------------	-------	--	--	--	--

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	T scap	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	+
2	T scap	<i>Avena sterilis</i> L.	+
3	T scap	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	1.1
4	<b>H bienn</b>	<b><i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i></b>	<b>2.2</b>
5	<b>T scap</b>	<b><i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers. subsp. <i>brachypetalum</i></b>	<b>2.2</b>
6	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	1.1
7	T scap	<i>Erigeron</i> sp.	+
8	H caesp	<i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i>	+
9	T scap	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	+
10	T scap	<i>Lamium purpureum</i> L.	+
11	<b>H caesp</b>	<b><i>Lolium multiflorum</i> L.</b>	<b>3.3</b>
12	T scap	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	+
13	T scap/H scap	<i>Medicago lupulina</i> L.	+
14	T scap	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	+
15	H ros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
16	H caesp	<i>Poa trivialis</i> L.	1.1
17	T rept	<i>Polygonum aviculare</i> L.	1.1
18	H scap	<i>Potentilla argentea</i> L.	R
19	H scap	<i>Rumex crispus</i> L.	+
20	T scap/H bienn	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+
21	G rhiz	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1.1
22	H bienn/T rept	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	+
23	H ros	<i>Taraxacum</i> sp.	+
24	Ch rept/H rept	<i>Trifolium repens</i> L.	1.1
25	T scap	<i>Veronica arvensis</i> L.	1.1
26	<b>T scap</b>	<b><i>Veronica persica</i> Poir.</b>	<b>3.3</b>
27	T scap	<i>Vicia</i> sp.	R

### Inquadramento Fitosociologico

Dall'analisi floristica si evince che non è possibile classificare la fitocenosi esaminata dal punto di vista fitosociologico.

Si può comunque dire che diverse specie rilevate appartengono a quelle diagnostiche dell'alleanza **Veronico agrestis-Euphorbion peplus** (Sissingh ex Passarge 1964) dell'ordine **Solano nigri-Polygonetalia convolvuli** (Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946) O. Bolòs 1962 della classe **STELLARIETEA MEDIAE** (Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951).

Per l'alleanza citata vengono indicate 29 specie diagnostiche, tra quali sul sito sono state rilevate cinque - precisamente si tratta di *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium purpureum*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media* e *Veronica persica*.

La formazione presente sul sito la primavera scorsa è stata classificata come *Veronico agrestis-Euphorbion peplus* Sissingh ex Passarge 1964. Non è possibile classificare la

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 158 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

formazione con certezza perché sono presenti poche specie diagnostiche e la loro copertura è scarsa. Non è più presente *Chenopodium album* e *Stellaria media* è quasi scomparsa. La fitocenosi non è riferibile a nessun habitat di interesse comunitario di Natura 2000.



**Figura 9.17 - Area test VEP 07 VG in primavera**

### **Spettro delle forme biologiche**

La distribuzione delle forme biologiche è simile a quella della primavera precedente. Prevalgono le piante annuali, soprattutto le terofite scapose e una parte importante rappresentano anche le piante perenni (emicriptofite cespitose, geofite ect.).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 159	di 214	Rev.: 00	

### VEP 07 VG - maggio 2019

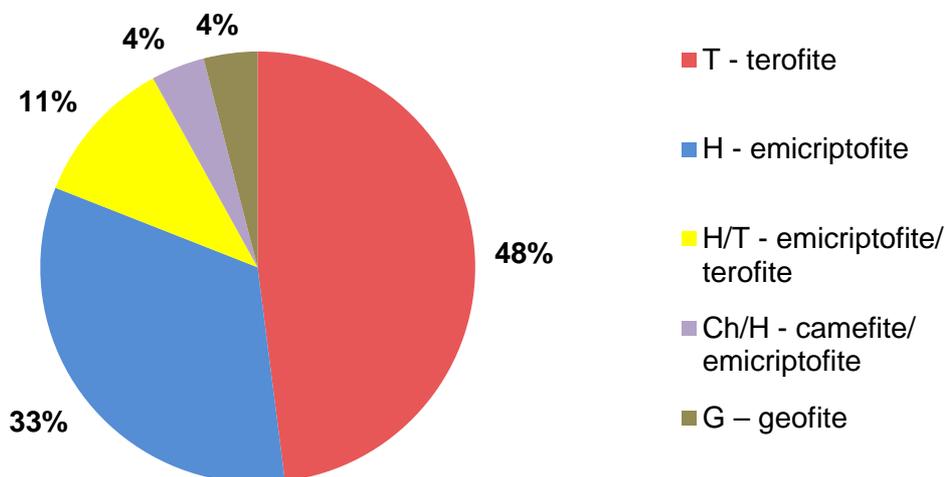


Figura 9.18 - Spettro biologico VEP 07 VG maggio 2019

### RILIEVO AUTUNNALE (OTTOBRE 2019)

Sul sito si rinviene una vegetazione dove prevalgono le specie erbacee annuali e biennali. La formazione è costituita da uno strato erbaceo alto circa 0,5 m con la copertura del 100%. Mentre nel 2018 erano state rilevate 14 specie, la fitocenosi studiata a ottobre 2019 è composta da 21 specie, sulle quali domina *Sorghum halepense*, aliena invasiva, che si presenta con una copertura superiore al 75%.

Tra le esotiche si segnala anche la presenza di *Galinsoga quadriradiata*, specie delle comunità terofiche pioniere nitrofile.

Di seguito si riporta la tabella del rilievo fitosociologico con evidenziate in grassetto le specie dominanti.

Tabella 9.10 – Dati e specie area test VEP 07 VG

Marcita	
Area test	VEP 07 VG
N. Ril.	5
Data	22/10/2019
Sup. (m <sup>2</sup> )	100
Ricoprimento (%)	100
Altit. (m. s.l.m.)	85
Esposiz.	/
Inclinaz. (°)	/

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 160 di 214	Rev.:			
		00			

Alt vegetazione (m)	0,5
Coordinate N	45°16'53.5"
Coordinate E	8°53'41.7"
Substrato	limoso-argilloso
Distanza progressiva (Km)	48+300
Descrizione stazione: Un incolto a dominanza di specie ruderali inserito nel contesto dei prati stabili - cosidette marcite.	

N. specie	Forma biologica	Nome specie	Copertura/ Sociabilità
1	T scap	<i>Amaranthus powelli</i> S. Watson	+
2	T scap	<i>Chenopodium album</i> L.	R
3	H caesp	<b><i>Dactylis glomerata</i> L.</b>	<b>2.2</b>
4	<b>T scap</b>	<b><i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.</b>	<b>2.2</b>
5	T scap	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	+
6	T scap	<i>Erigeron canadensis</i> L.	1.1
7	<b>T scap</b>	<b><i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz. &amp; Pav.</b>	<b>2.2</b>
8	H bienne/T scap	<i>Geranium molle</i> L.	+
9	H ros	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	R
10	H caesp	<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh. subsp. <i>arundinaceum</i>	1.2
11	H ros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	R
12	T scap	<i>Portulaca nitida</i> (Danin & H.G. Baker) Ricceri & Arrigoni	+
13	H ros	<i>Potentilla reptans</i> L.	R
14	H scap	<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	1.1
15	T scap	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	1.1
16	H scap	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	R
17	<b>G rhiz</b>	<b><i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (fine fioritura)</b>	<b>5.5</b>
18	<b>H bienne/T rept</b>	<b><i>Stellaria media</i> (L.) Vill.</b>	<b>3.3</b>
19	H rept	<i>Trifolium repens</i> L.	+
20	T scap	<i>Trifolium pratense</i> L.	+
21	T scap	<i>Veronica arvensis</i> L.	1.3

### Inquadramento Fitosociologico

Presso la comunità vegetale studiata sono state rilevate diverse specie frequenti e abbondanti tipiche dell'alleanza ***Digitario ischaemi-Setarion viridis*** Sissingh in Westhoff, Dijk, Paschier & Sissingh 1946 appartenente all'ordine *Solano nigri-Polygonetalia convolvuli* (Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946) O. Bolòs 1962 e alla classe STELLARIETEA MEDIAE (Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951). La sudetta alleanza viene caratterizzata da 3 specie diagnostiche e 14 specie frequenti e abbondanti. Sul sito sono state individuate cinque specie frequenti - *Chenopodium album*, *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria pumila* e *Galinsoga quadriradiata*. Tutte, tranne *Chenopodium album*, hanno le coperture significative. Dal gruppo delle specie diagnostiche dell'alleanza citata di sopra non è stata rilevata nessuna specie, soltanto due specie che

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b> <b>E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b> <b>OPERE IN PROGETTO</b> <b>2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 161 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

corrispondono nel genere a quelle diagnostiche – *Galinsoga* e *Setaria*. Quindi avendo alcune specie frequenti ma nessuna specie diagnostica non possiamo dichiarare che la fitocenosi studiata corrisponde all'alleanza *Digitario ischaemi-Setarion viridis*.

Nell'area test sono state trovate anche alcune specie diagnostiche dell'alleanza ***Veronico agrestis-Euphorbion peplus*** (Sissingh ex Passarge 1964) appartenente alla stessa classe come l'alleanza citata precedentemente. Le specie diagnostiche sono *Chenopodium album*, *Stellaria media* e *Amaranthus powellii*, dove soltanto *Stellaria media* presenta una copertura significativa. Ma per quanto la sudetta alleanza viene caratterizzata da 29 specie diagnostiche, la presenza di tre specie non si può considerare sufficiente per eseguire la classificazione.

Concludendo possiamo dire che la fitocenosi presente sul sito esaminato non è classificabile a livello dell'alleanza, per quanto possiamo notare le specie e altri segni di due alleanze - *Digitario ischaemi-Setarion viridis* e *Veronico agrestis-Euphorbion peplus*. Per questo motivo si riporta la classificazione soltanto a livello dell'ordine.

L'autunno scorso, nello stesso sito è stata classificata l'alleanza *Digitario ischaemi-Setarion viridis* della classe STELLARIETEA MEDIAE, mentre in primavera sono state evidenziate soltanto diverse specie appartenenti all'alleanza *Veronico agrestis-Euphorbion peplus* (Sissingh ex Passarge 1964) della sudetta classe.

### Schema Sintassonomico

Classe: **STELLARIETEA MEDIAE** Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951

Subclasse: STELLARIENEA MEDIAE

Ordine: SOLANO NIGRI-POLYGONETALIA CONVULVULI (Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946) O. Bolòs 1962

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio di	162	214	Rev.:
				00

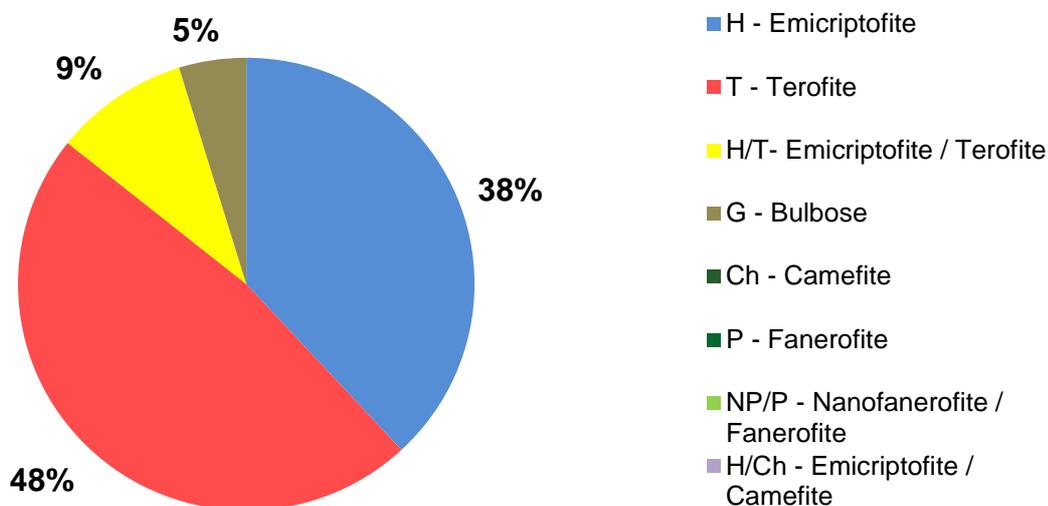


**Figura 9.19 - Area test VEP 07 VG in autunno**

### Spettro delle forme biologiche

La forma biologica prevalente è quella delle terofite (48%) e quella delle emicriptofite con il 38%.

### Spettro biologico VEP 07 VG - ottobre 2019



**Figura 9.20 - Spettro biologico VEP 07 VG ottobre 2019**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 163 di 214		Rev.:	

### 9.7.6 Analisi floristica

Durante la campagna monitoraggi svolta nel mese di maggio 2019 sono state esaminate 5 aree test, dove sono state rilevate in totale 81 specie erbacee e arboree sotto forma di piccole piante in rinnovazione. S'incontrano soprattutto le specie perenni (emicriptofite cespitose e scapose) e annuali (terofite scapose). Le specie determinate provengono da 26 famiglie, tra cui le più frequenti sono le seguenti: *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae* e *Caryophyllaceae*. Sono state rilevate alcune specie arboree sotto forma delle giovani piante presenti nello strato erbaceo (*Cytisus scoparius*, *Rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*) e qualche specie invasiva (*Oenothera* sp., *Erigeron* sp.).

In tutte e cinque le aree esaminate si sviluppano gli incolti erbacei che si distinguono tra di loro in base all'umidità del suolo. La stazione VEP 02 VG è la più arida, invece la VEP 04 VG è la più umida e le aree restanti sono simili per quanto riguarda l'umidità. Nella composizione floristica delle fitocenosi dominano di solito poche specie molto abbondanti (specie di famiglia *Poaceae*) associate alle specie dei prati e le specie ruderali. L'area test VEP 02 VG è formata da *Rumex acetosella*, da specie della famiglia *Poaceae* e dalle specie xeriche e eliofile dei prati. Presso le aree VEP 03 VG, VEP 04 VG e VEP 05 VG si nota la dominanza di *Holcus lanatus*, accompagnato da *Anthoxanthum odoratum* e da altre specie della famiglia *Poaceae*. Nell'area test VEP 07 VG si rinviene una fitocenosi con l'aspetto ruderale composta da graminacee (*Lolium multiflorum*, *Sorghum halepense*) e da altre specie come *Cerastium brachypetalum*, *Veronica persica*, *Capsella bursa-pastoris*.

La quantità delle specie rilevate nelle due campagne primaverili (2018 e 2019) è quasi identica - l'anno scorso 83 specie in totale, quest'anno 81 specie. Rispetto all'anno 2018 si nota il calo delle specie alloctone invasive come *Phytolacca americana*, *Oenothera* sp., *Erigeron* sp. e *Eleusine indica*, che in autunno 2018 si diffondevano ai margini delle aree studiate.

Per quanto riguarda la campagna di monitoraggi svolta nel mese di ottobre 2019 invece, sono state rilevate in totale 61 specie. Principalmente si tratta di specie perenni e annuali. Le specie arboree totali rilevate in autunno sono 4 (*Alnus glutinosa*, *Rubus caesius*, *Cytisus scoparius*, *Ulmus minor*). Le specie invasive rilevate sono in totale 7.

Rispetto al rilievo primaverile, per alcune specie non è stata possibile la determinazione, in quanto a causa della stagione molte non presentavano i segni morfologici necessari per il loro riconoscimento.

Nessuna delle fitocenosi studiate è riferibile agli habitat di interesse comunitario di Natura 2000.

Di seguito vengono riportati gli elenchi completi delle specie rilevate in tutte le aree test differenziati nei due periodi di campionamento. In blu sono evidenziate le specie arboree in rinnovazione che nelle aree esaminate si trovano sotto forma di giovani piante erbacee, in rosso sono le piante invasive.

#### Tabella 9.11 - Elenco di tutte le specie del periodo primaverile

<b>ELENCO GENERALE SPECIE RILEVATE</b>
--

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 164 di 214	Rev.:				
---	----------------------	-------	--	--	--	--

N.	Forma biologica	Nome scientifico	Famiglia	Corotipo
1	H scap	<i>Achillea tomentosa</i> L.	Asteraceae	S.- Europ., S.- Siber., Sudsiber.
2	T scap	<i>Aira elegantissima</i> Schur subsp. <i>elegantissima</i>	Poaceae	Euri-Medit.
3	G rhiz	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub	Ranunculaceae	Circumbor., Europ.
4	T scap	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	Poaceae	Medit.-Turan.
5	H caesp	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae	Eurasiat.
6	T scap	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	Caryophyllaceae	Cosmop., Subcosmop.
7	H ros	<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schult.	Plumbaginaceae	S - Europ., Subatlant., W-Europ.
8	H caesp	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. <i>elatius</i>	Poaceae	Paleotemp.
9	G rhiz	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	Asparagaceae	S-Europ., SE-Europ., W-Asiatica
10	H rept/Ch rept	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Fabaceae	Eurasiat., Europ., Subsiber.
11	T scap	<i>Avena barbata</i> L.	Poaceae	Medit.-Turan.
12	T scap	<i>Avena sterilis</i> L.	Poaceae	Medit.-Turan.
13	T scap	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	Poaceae	Subcosmop.
14	H bienn	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	Brassicaceae	Cosmop.
15	H bienn	<i>Centaurea deusta</i> Ten.	Asteraceae	Euri-Medit., S-Europ.
16	T scap	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers. subsp. <i>brachypetalum</i>	Caryophyllaceae	Euri-Medit., Pontica
17	H caesp	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Poaceae	Paleotemp.
18	P caesp/ P scap	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (rinnov.)	Rosaceae	Eurasiat., Paleotemp.
19	H scap	<i>Cruciata glabra</i> (L.) C.Bauhin ex Opiz	Rubiaceae	Eurasiat., S - Europ.
20	P caesp	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i> (rinnov.)	Fabaceae	Europ., Subatl., W-Europ.
21	H scap	<i>Dianthus carthusianorum</i> L. subsp. <i>carthusianorum</i>	Caryophyllaceae	Centroeurop., S-Europ.
22	H bienn	<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	Europ., Steno-Medit.
23	T scap	<i>Erigeron</i> sp.	Asteraceae	Americ.
24	H scap	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbiaceae	Centroeurop., Europ.
25	H caesp	<i>Festuca</i> conf. <i>circummediterranea</i> Patzke	Poaceae	Euri-Medit.
26	T scap	<i>Festuca lachenalii</i> (C.C.Gmel.) Spenn.	Poaceae	Euri-Medit.-Occid.
27	T caesp/ T scap	<i>Festuca myuros</i> L.	Poaceae	Subcosmop.
28	T scap	<i>Filago arvensis</i> L.	Asteraceae	Euri-Medit., Sudsiber
29	T scap	<i>Geranium columbinum</i> L.	Geraniaceae	Cosmop., Europ., Sudsiber.
30	Ch suffr	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. subsp. <i>nummularium</i>	Cistaceae	Europ.-Caucas.
31	T scap	<i>Herniaria glabra</i> L.	Caryophyllaceae	Paleotemp.
32	H caesp	<i>Hippocrepis comosa</i> L. subsp. <i>comosa</i>	Fabaceae	Centroeurop., Europ., S-Europ.
33	H caesp	<i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i>	Poaceae	Circumbor.
34	T scap	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	Poaceae	Circumbor.

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 165 di 214	Rev.:				
		00				

35	H caesp	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hypericaceae	Cosmop., Paleotemp.
36	H ros	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae	Europ.-Caucas.
37	T caesp	<i>Juncus</i> sp.	Juncaceae	
38	T scap	<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamiaceae	Eurasiat.
39	H scap/T scap	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	Euri-Medit.
40	H caesp	<i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae	Circumbor., Eurasiat
41	P caesp	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Caprifoliaceae	Eurasiat.
42	H scap	<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>	Fabaceae	Cosmop., Paleotemp., Subcosmop.
43	H caesp	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC. subsp. <i>campestris</i>	Juncaceae	Circumbor., Europ.- Caucas.
44	T scap	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Asteraceae	Subcosmop., Asiatica
45	T scap/H scap	<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	Eurasiat., Paleotemp.
46	T scap	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill subsp. <i>arvensis</i>	Boraginaceae	Eurasiat.
47	H bienn	<i>Oenothera</i> sp.	Onagracea	Subcosmop.
48	G bulb	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Asparagaceae	Euri-Medit., Steno- Medit.
49	H rept/Ch rept	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	Cosmop., Subcosmop., Euri-Medit.
50	T scap	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	Papaveraceae	E-Medit., Euri.-Medit.
51	H ros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Cosmop., Eurasiat.
52	H caesp	<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>	Poaceae	Paleotemp.
53	H caesp	<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae	Eurasiat.
54	G rhiz	<i>Polygonatum</i> cfr. <i>multiflorum</i> (L.) All.	Asparagaceae	Eurasiat.
55	T rept	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	Cosmop.
56	H scap	<i>Potentilla argentea</i> L.	Rosaceae	Circumbor.
57	H scap	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	Asteraceae	Stenomedit.
58	NP/P caesp.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (rinnov.)	Rosaceae	Eurimedit.-Europ.
59	H scap	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	Polygonaceae	Circumbor., Eurosiber.
60	H scap	<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	Eurosiber., Subcosmop.
61	H scap	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Subcosmop.
62	H scap	<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	Polygonaceae	Cosmop., Europ.- Caucas.
63	P caesp	<i>Sambucus nigra</i> L. (rinnov.)	Adoxaceae	Europ., Europ.-Caucas.
64	H bienn/T scap	<i>Scleranthus annuus</i> L.	Caryophyllaceae	Paleotemp.
65	Ch succ	<i>Sedum</i> sp.	Crassulaceae	
66	T scap	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Asteraceae	Cosmop., Subcosmop., Euri-Medit.
67	H bienn/ H scap	<i>Silene latifolia</i> Poir.	Caryophyllaceae	Eurasiat.-Paleotemp.
68	H ros	<i>Silene nutans</i> L.	Caryophyllaceae	Paleotemp.
69	T scap/H bienn	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	Cosmop., Eurasiat., Subcosmop.
70	G rhiz	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	Cosmop.
71	H bienn/T rept	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	Caryophyllaceae	Cosmop.
72	H ros	<i>Taraxacum</i> sp.	Asteraceae	Circumbor., Cosmop.

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 166 di 214	Rev.:				
		00				

73	T scap	<i>Thlaspi alliaceum</i> L.	Brassicaceae	S-Europ., Subatl.
74	H scap	<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	Eurosiber.
75	Ch rept/H rept	<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	Paleotemp., Subcosmop.
76	T scap	<i>Veronica arvensis</i> L.	Plantaginaceae	Subcosmop.
77	T scap	<i>Veronica persica</i> Poir.	Plantaginaceae	Subcosmop., W-Asiatica
78	T scap	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Fabaceae	Paleotemp., Subcosmop.
79	T scap	<i>Vicia peregrina</i> L.	Fabaceae	Medit.-Turan.
80	T scap	<i>Vicia</i> sp.	Fabaceae	
81	T scap	<i>Viola arvensis</i> Murray	Violaceae	Eurasiat., Steno-Medit.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>					
<b>E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>					
<b>OPERE IN PROGETTO</b>					
<b>2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b>		<b>Foglio</b>		<b>Rev.:</b>	
IT03624-ENV-RE-000-004		167 di 214		00	

### 9.7.1 Conclusioni e confronto con i precedenti anni di monitoraggio

Rispetto allo scorso anno di monitoraggio emerge che:

- VEP02VG presenta le specie dell'alleanza *Sleranthion annui* (Kruseman & Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946, attribuita alla cenosi rilevata lo scorso anno, che però quest'anno non può definire la formazione analizzata a causa di coperture non adeguate per le specie indicate come abbondanti e frequenti caratterizzanti l'alleanza, oltre a includere comunità terofitiche infestanti dei coltivi.

Rispetto alla primavera dello scorso anno, è diminuita la percentuale di terofite annuali (da 55 a 45%) ed aumentata quella relativa alle camefite (piante perenni) e alle emicriptofite bienni e perenni. Ciò suggerisce, insieme al fatto che quest'anno non sia stato possibile classificare l'alleanza, che la vegetazione stia lentamente evolvendo verso una cenosi più stabile e di maggior pregio ambientale, sostituendo le specie annuali e infestanti dei coltivi con specie perenni e/o dal ciclo biennale. In fase AO non era stata attribuita alcuna alleanza fitosociologica alla formazione.

- per la stazione VEP03VG, anche quest'anno non è risultato possibile classificare le cenosi da un punto di vista sintassonomico, sebbene siano state rilevate diverse specie abbondanti e frequenti dell'alleanza *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926. Si segnala però che la percentuale di terofite annuali si è ridotta da 23% a 15% nel monitoraggio primaverile, durante il quale sono comparse nuove forme biologiche perenni quali geofite, nanofanerofite e camefite, non registrate nella stessa campagna di monitoraggio del primo anno PO.

Sarà necessario attendere i monitoraggi successivi per valutare ulteriori eventuali evoluzioni della formazione dal punto di vista sintassonomico, sebbene già in fase AO non era stata attribuita alcuna alleanza fitosociologica alla formazione.

- per le aree test VEP04VG e VEP05VG sono state rilevate poche specie, meno di quelle riscontrate nel 1° anno PO, condizione che già lo scorso anno aveva determinato l'impossibilità a ricondurre la cenosi ad un raggruppamento sintassonomico.

L'area test VEP04VG ha registrato nel campionamento primaverile un netto aumento nella percentuale di specie aventi forma biologica delle emicriptofite biennali e perenni (dal 43% al 64%), a scapito del numero di specie aventi forma biologica delle terofite annuali, che sono diminuite dal 35% al 18%. Le specie a portamento arboreo hanno mantenuto approssimativamente la stessa percentuale rispetto all'anno passato.

In fase AO per l'area test VEP04VG era stata rilevata la presenza dell'associazione *Alnetum glutinoso-incanae* Braun-Blanquet 1915, riferibile all'habitat comunitario 91E0\*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*.

L'area test VEP05VG presenta quest'anno la medesima percentuale di specie aventi forma biologica delle emicriptofite biennali e perenni rilevata nel 1° anno PO. Si è ridotta invece la quantità di specie annuali (dal 33% al 26%) ed è aumentata la percentuale delle geofite. Sono comparse inoltre le camefite (perenni).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 168 di 214		Rev.: 00	

In fase AO per l'area test VEP05VG è stata rilevata la presenza dell'associazione *Polygonato multiflori-Quercetum roboris* Sartori 1980 che afferisce all'Habitat 91F0: Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*).

- l'area di monitoraggio VEP07VG ha evidenziato un cambiamento nella sua composizione floristica, tale da non garantire, come invece è accaduto lo scorso anno, l'attribuzione all'alleanza *Veronico agrestis - Euphorbion peplus* Sissingh ex Passarge 1964. Le comunità appartenenti a questa alleanza sono solitamente composte da specie infestanti, terofitiche, su suoli molto fertili, limosi o argillosi, ricchi in sostanza organica, generalmente nelle colture orticole e vigneti. Analizzando lo spettro corologico di quest'anno si evince che le terofite annuali sono diminuite rispetto al 1° anno PO dal 61% al 48%, e che al loro posto sono subentrate a far parte della cenosi le camefite e le geofite, che sono perenni. L'impossibilità di attribuire l'alleanza e lo spettro corologico di quest'anno indicano che la vegetazione sta evolvendo da uno stadio di disturbo elevato verso uno stadio più stabile. In AO non è stato possibile stabilire un inquadramento sintassonomico per la vegetazione oggetto di analisi.

In generale si può osservare, dalle analisi sintassonomiche e dello spettro biologico, come tutte le stazioni stiano lentamente ritornando alle condizioni predisturbo, poiché le cenosi vegetali stanno modificando la loro composizione floristica a scapito delle specie annuali, caratteristiche di ambienti disturbati e meno stabili.

A tal proposito va ricordato che gli interventi di ripristino vegetazionale tra cui rientrano le stazioni di monitoraggio rilavate, sono stati predisposti per ricostituire la struttura arborea presente in ante opera, per cui nei 5 anni di monitoraggio previsti sarà sicuramente sempre rilevabile una lenta transizione verso questo stato di climax, attraverso fasi sequenziali molto variabili e diverse da un anno all'altro nel piano erbaceo.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 169 di 214		Rev.:	

## BIBLIOGRAFIA

BARTOLUCCI et. al, *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*, 2018.

BARTOLUCCI et. al, *Un updated checklist of vascular flora alien to Italy*, 2018.

BRAUN-BLANQUET J., 1928 – *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag Wien, 330 pp.

PIGNATTI S., 1995. *Ecologia vegetale*. UTET, Torino

PIGNATTI S., 1997. *Flora d'Italia voll. 1, 2, 3*, Edagricole, Bologna.

AA. VV., 2007. *Interpretation Manual of European Union habitats*. European Commission, DG Environment.

AA. VV., 2007. *Interpretation Manual of European Union habitats*. European Commission, DG Environment.

RAUNKIAER C., 1934 – *Life forms and terrestrial plant geography*. Oxford Clarendon Press, 632 pp.

SINDACO *et alli.*, 2003. *Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte - Regione Piemonte*.

TUTIN T. G. et al. (Ed.), 1964-1993 - *Flora europaea*, 1 (Ediz.,1993), 2, 3, 4, 5. University Press, Cambridge.

REINHARDT F; HERLE M; BASTIANSEN F; STREIT B, 2003. Economic impact of the spread of alien species in Germany. Federal Environmental Agency, Research Report: 201 86 211 UBA-FB 000441e. Germany: Federal Environmental Agency.

MADSEN JD; WERSAL RM, 2014. Datasheet: Galinsoga quadriradiata Cav. Invasive Plant Atlas of the MidSouth., USA: Geosystems Research Institute, Mississippi State University. <http://www.gri.msstate.edu/ipams/species.php?CName=Hairy%20galinsoga>

KABUCE N; PRIEDE N, 2010. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - Galinsoga quadriradiata. <http://www.nobanis.org/>

### **Bibliografia online**

<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>

<http://www.actaplantarum.org/>

<http://vnr.unipg.it/habitat/>

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
N° Documento:	Foglio	Rev.:		
IT03624-ENV-RE-000-004	170 di 214	00		

## 10 COMPONENTE FAUNISTICA

### 10.1 Premessa

I rilievi faunistici sono stati eseguiti nelle modalità indicate dal "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA) fissando come punto centrale le Aree Test indicate nella sezione Vegetazionale così come individuate negli inquadramenti cartografici.

In questo caso l'area test rappresenta il punto centrale del campionamento effettuato, che in pratica prende in considerazione un territorio più vasto, in grado di essere considerato funzionale per le specie osservate e di conseguenza attribuite al sito monitorato.

In questo senso si è provveduto ad estendere i rilievi tramite transetti individuati lungo sentieri dalla percorrenza sinuosa e circoscritta possibilmente ad anello, rappresentativa per ciascuna area test

L'uso del GPS ha consentito di verificare le distanze percorse (e di conseguenza la superficie direttamente monitorata)

Per stilare un quadro completo e significativo della caratterizzazione faunistica "Post Operam", ci si è attenuti alle modalità riportate nel PMA, considerate valide per verificare la presenza di ciascuna specie censita, attraverso lo svolgimento di rilievi svolti in vari periodi della giornata e per più giornate, per ciascun periodo di campionamento.

Circa la necessità di ripetere i rilievi durante vari periodi della stagione estiva, va detto che in considerazione delle condizioni climatiche riscontrate, la campagna di rilevamento si è estesa da aprile a luglio, con cadenza mensile regolare, al fine di registrare eventuali variazioni dei flussi dei popolamenti dovuti a condizioni particolari, per cui nei limiti imposti da una unica osservazione annuale (nel periodo estivo) può comunque essere giudicata pienamente rappresentativa la campagna di rilevamento effettuata e completamente in grado di caratterizzare l'habitat faunistico in fase "post operam".

Per tutte le stazioni individuate il rilevamento faunistico è stato esteso per un raggio di circa 400 m intorno alla stazione di monitoraggio vegetazionale, percorrendo transetti a cerchio e annotando le specie e il numero di esemplari, considerando una percorrenza standard di circa 1.000 m in un'ora di tempo. I transetti sono stati individuati tramite GPS.

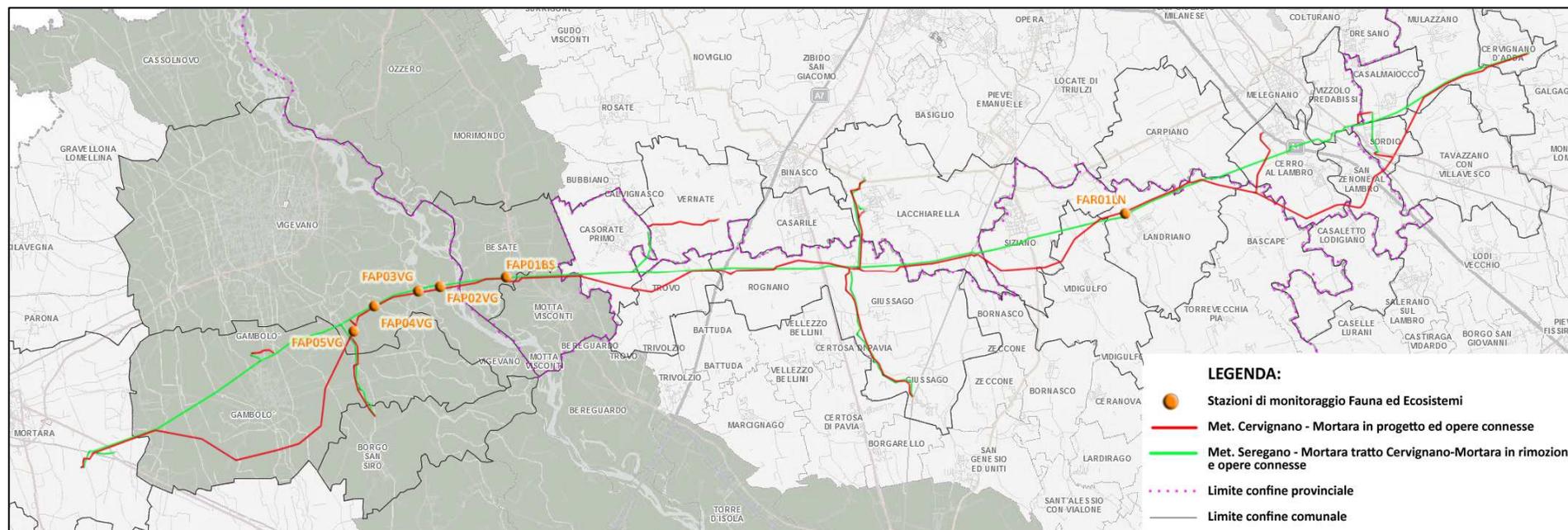
Per ciascuna campagna di rilevamento e per ciascuna area test sono state effettuate indagini in tre momenti diversi della giornata: all'alba, durante il giorno e la notte. In particolare per valutare la presenza della maggior parte delle specie animali, in ogni campagna di rilevamento, il monitoraggio è stato eseguito nelle primissime ore del mattino in cui molti passeriformi e mammiferi sono particolarmente attivi, tarda mattinata e pomeriggio in cui sono più facilmente osservabili i rapaci diurni, rettili e anfibi e la prima parte della notte per accertare la presenza di uccelli notturni, mammiferi e anfibi.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>			
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 171 di 214	Rev.: 00	

**Tabella 10.1 - Punti di monitoraggio per Fauna ed ecosistemi lungo il "Metanodotto Cervignano-Mortara DN 1400 (56"), DP 75 bar e opere connesse" (Allegati 1 e 2) in progetto**

N.	Progr. chilometrica	Punto di monitoraggio	Eventuale allacciamento interessato
FAP01BS	42+112	Area agricola nelle vicinanze dell'orlo di terrazzo in prossimità del Fiume Ticino	/
FAP02VG	44+598	Bosco del Modrone arbusteto xeromesofilo	/
FAP03VG	45+444	Bosco del Modrone foresta mista riparia, habitat 91F0	/
FAP04VG	47+064	Bosco igrofilo in prossimità dell'attraversamento del Cavo dell'Occhio	/
FAP05VG	48+300	Marcita	/

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>				
<b>E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>				
<b>OPERE IN PROGETTO</b>				
<b>2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 172 di 214	Rev.:		
		00		



**Figura 10.1 - Metanodotto Cervignano - Mortara e Opere connesse - Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente Fauna ed Ecosistemi**

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 173 di 214		Rev.: 00	

## 10.2 Metodi

Per tutte le stazioni individuate il rilevamento faunistico è stato esteso per un raggio di circa 400 m intorno alla stazione di monitoraggio vegetazionale, percorrendo transetti a cerchio e annotando le specie e il numero di esemplari, considerando una percorrenza standard di circa 1.000 m in un'ora di tempo. I dati raccolti per ogni specie individuata durante il monitoraggio sono poi stati elaborati in tabelle (check list) nelle quali sono state riportate le caratteristiche del popolamento, sotto forma di descrizione quantitativa, e lo stato di conservazione dell'habitat, attraverso l'attribuzione di un livello minimo (-), medio (+/-) o massimo (+), come descritti qui di seguito:

		<b>Valutazione delle osservazioni</b>	
<b>A )</b>	<b>numero e frequenza delle osservazioni</b>	+	popolazioni consistenti
		+/-	popolazioni in stato di conservazione medio
		-	popolazioni minime
<b>B )</b>	<b>dimensioni dell'habitat specifico, differenziazione e connessione</b>	+	dimensioni e differenziazione ottimale
		+/-	dimensioni e differenziazione media
		-	dimensioni minime
<b>C )</b>	<b>stato di conservazione dell'habitat</b>	+	habitat molto ben conservato
		+/-	habitat mediamente conservato
		-	habitat degradato

Sotto l'aspetto procedurale si fa espresso riferimento a quanto riportato nel documento PMA, integrando quanto in esso riportato con le indicazioni operative di dettaglio che seguono, applicate per ogni gruppo indagato.

### Osservazione diretta

Per l'osservazione diretta è stato utilizzato un binocolo Minolta Standard EZ (8-20 X50). L'utilizzo di tali strumenti d'osservazione ha garantito una buona visibilità sia a breve che a media distanza per l'osservazione di uccelli e mammiferi, in modo particolare in campo aperto per rapaci e alcuni mammiferi.

Durante le ore notturne tramite utilizzo di lampade è stata eseguito un rilevamento a transetto per osservare alcune specie di mammiferi e anfibi di abitudini inotturne (riccio, ghio, moscardino, volpe, faina, donnola, puzzola, tasso, rana agile, rana di lataste, rospo, raganella, tritoni).

### Osservazione di tracce e fatte

La presenza di alcune specie è stata accertata tramite l'osservazione di impronte, escrementi, e aree di alimentazione.

Per diverse specie l'osservazione delle fatte e delle impronte è una garanzia della loro presenza mentre per specie che morfologicamente si assomigliano e che frequentano gli stessi ambienti l'osservazione di tali elementi non permette sempre l'identificazione sicura della specie.

### Censimento al canto

METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE					
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 174 di 214		Rev.: 00	

Il monitoraggio di diverse specie di uccelli di ambiente forestale e arbustivo, che risultano difficilmente osservabili, particolarmente elusivi o dal piumaggio particolarmente criptico, è stato eseguito tramite il censimento al canto nelle prime ore della mattinata.

Per captare meglio i suoni è stata utilizzata una parabola con amplificatore sonoro della Sony modello PBR-330

### **Censimento tramite emissione di canti registrati (play back)**

Tramite questa metodologia abbinata al censimento al canto è stata accertata la presenza di specie anche in questo caso elusive o che sono attive durante la notte o all'imbrunire.

A tale scopo è stato utilizzato un lettore CD con un diffusore acustico, abbinato ad un amplificatore sonoro da 20 Watt della Mediavox.

### **Anfibi e rettili**

I rilievi sono stati eseguiti tramite perlustrazione dei siti con la tecnica della Systematic Sampling Survey. Questo metodo ha lo scopo di individuare il maggior numero di specie in un tempo prestabilito, ottenendo anche dati semiquantitativi confrontabili e standardizzati, tra cui principalmente il numero di animali per unità di tempo. La SSS non permette di calcolare le densità assolute, dal momento che solo una frazione degli animali presenti è visibile e/o rinvenibile. Inoltre non consente neppure di calcolare densità relative, a causa della diversa contattabilità delle specie. Sono però possibili confronti tra stazioni diverse e, nell'ambito della stessa stazione, tra periodi diversi. Ogni sessione di SSS è durata 60 minuti, ispezionando tutti i microambienti idonei alla presenza delle diverse specie.

Oltre la suddetta perlustrazione sono stati visitati i potenziali siti riproduttivi riscontrati lungo i transetti a consentire l'osservazione diretta degli adulti, uova e larve. Nel corso delle visite i bacini sono stati campionati con l'uso di appositi retini a maglia fine con manico telescopico, che consentono la cattura soprattutto di larve di Anuri.

### **Uccelli**

Le indagini condotte su questo gruppo possono essere considerate le più rappresentative sotto l'aspetto di qualità ambientale, poiché la facilità di contatto con le varie specie, unitamente alla biologia ed ecologia delle stesse, possono dare indicazioni estremamente rappresentative sullo stato di conservazione dei siti sottoposti a indagine.

La raccolta dei dati è stata effettuata attraverso la percorrenza dei transetti individuati, percorsi più volte in momenti diversi della giornata e 1 volta al mese per tutto il periodo primaverile – estivo

I dati raccolti sono poi stati elaborati in indici come di seguito riportato:

- **S = ricchezza di specie**: numero totale di specie nell'area esaminata; (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961);
- **H = indice di diversità**: calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963)
- **J = indice di equiripartizione** di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui  $J = H/H_{max}$ , dove  $H_{max} = \ln S$ ; l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui); l'indice varia tra 0 e 1

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b> <b>E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b> <b>OPERE IN PROGETTO</b> <b>2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 175 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

- **% non-Pass.** = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno, negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);
- **D = dominanza:** sono ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); si tratta del numero di individui della specie i-esima sul numero totale di individui presenti lungo il transetto effettuato. Le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità delle aree campionate;
- **Abbondanza:** numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15'; numero di individui/1000 m = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri di transetto. Si utilizzeranno entrambi gli indici per effettuare confronti e verifiche con rilievi svolti da altri autori in ambienti analoghi.

Va annotato che il rilevamento al canto consente di censire prevalentemente i maschi territoriali (riconoscibili al canto), per cui dal punto di vista numerico gli esemplari sono sottostimati e alcune comuni specie forestali non sono inserite fra le specie dominanti.

### **Mammiferi**

Per quanto concerne il rilievo dei micromammiferi sono stati indagati tramite ricerca di eventuali posatoi di rapaci notturni; raccolta delle borre e loro esame per il rinvenimento di materiale osteologico utile ad accertare la presenza di specie della microteriofauna, oltre a osservazioni dirette di tane lungo i transetti individuati. Per i macromammiferi la raccolta dei dati di presenza diretti e indiretti è stata effettuata su percorsi campione lineari (*transect*).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>							
<b>E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>							
<b>OPERE IN PROGETTO</b>							
<b>2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 176 di 214		Rev.:			
				00			

### 10.3 Risultati

Di seguito vengono riportati in elenchi (check list) i risultati dei campionamenti suddivisi per stazioni indagate. Viene riportato il codice del nome della stazione, la chilometrica di riferimento e il nome della località. Successivamente viene descritta brevemente l'area oggetto d'indagine e le specie rilevate. Vengono allegare anche le tabelle dei rilievi e gli indici di valutazione del sito come previsto nel PMA.

#### 10.3.1 Stazione FAP01BS – Cascina Besate (Km 42+112)

##### Ambiente

Non si registrano variazioni rispetto a quanto rilevato l'anno precedente. Si tratta di un territorio in cui prevale l'uso agricolo con estese risaie a coprire la maggior parte della superficie coltivata.

Le aree a naturalità residua sono rappresentate da un bosco lineare radicato sulla sponda terrosa che divide i due terrazzamenti e che conferisce un certo pregio ambientale sotto forma di habitat di rifugio per alcune specie della fauna selvatica.

Il quadro è completato dalla presenza di edifici abbandonati utilizzati come dormitorio e sito di nidificazione da alcune specie di rapaci notturni.

##### Presenze faunistiche

L'area monitorata presenta un certo pregio ambientale poiché tra le specie rilevate si segnala la presenza di *Garzetta*, *Nitticora* e *Cicogna bianca* che sono elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e pertanto da considerarsi specie di una certa rilevanza faunistica. Nel corso delle osservazioni la presenza di tali specie è stata costantemente rilevata per tutto il periodo.

**Tabella 10.2 – Checklist delle specie di uccelli**

UCCELLI							
ORDINE PELECANIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-	3	0,75
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-	6	1,5
Ibis sacro	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	/	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-	4	1
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta	A-	B+-/C+-	2	0,5
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A-	B+-/C+-	3	0,75
ORDINE CICONIIFORMES						Abbondanza	

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 177 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	Specie tutelata dalla Direttiva 79/409/CEE Allegato I; L. 157/92 art.2; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-C+	1	0,25
<b>ORDINE GRUIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/II, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A+	B+/-C+	2	0,5
<b>ORDINE SULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A-	B-/C+	1	0,25
<b>ORDINE GALLIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e 3/I, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+	B+/-C+	1	0,25
<b>ORDINE ACCIPITRIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+	1	0,25
<b>ORDINE FALCONIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta e al canto	A+	B+/-C+	1	0,25
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta e al canto	A+	B+/-C+	1	0,25
<b>ORDINE COLUMBIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e Ap.3/I	osservazione diretta e al canto	A+	B+/-C+	5	1,25
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decacoto</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/II, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+	B+/-C+	2	0,5

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 178 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap.2/II; Convenzione di Berna Ap. 3	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-C+-	3	0,75
<b>ORDINE PICIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Picchio rosso maggiore	<i>Demdrocopos major</i>	Articolo 2 della Legge 157/92	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. SPEC 2	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CUCULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE STRIGIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Allocco	<i>Strix aluco</i>	Specie particolarmente protetta in base alla L. n.157 dell'11-2-1992 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CORACIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE APODIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Rondone	<i>Apus apus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	8	2
<b>ORDINE ANSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap 2/I; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	11	2,75
<b>ORDINE CHARADRIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 179 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-/C+	2	0,5
<b>ORDINE PASSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Ballerina bianca</b>	<i>Motacilla alba</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-/C+	1	0,25
<b>Balestruccio</b>	<i>Delichon urbicum</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	4	1
<b>Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	rilevamento al canto	A+-	B+/-/C+	3	0,75
<b>Canapino</b>	<i>Hippolais polyglotta</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta e al canto	A+-	B-/C+	2	0,5
<b>Cardellino</b>	<i>Carduelis carduelis</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	2	0,5
<b>Cinciallegra</b>	<i>Parus major</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	2	0,5
<b>Cinciarella</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-/C+	1	0,25
<b>Codibugnolo</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	2	0,5
<b>Cornacchia grigia</b>	<i>Corvus corone cornix</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (Allegato II) (poi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del 30 - 11 - 2009).	osservazione diretta	A+	B+/-/C+	24	6
<b>Cutrettola</b>	<i>Motacilla flava</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	2	0,5
<b>Fringuello</b>	<i>Fringilla coelebs</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+-	B+/-/C+	3	0,75
<b>Gazza</b>	<i>Pica pica</i>	/	osservazione diretta	A-	B+/-/C+	1	0,25
<b>Ghiandaia</b>	<i>Garrulus glandarius</i>	/	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	2	0,5
<b>Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-/C+	1	0,25
<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-/C+	5	1,25
<b>Passera mattugia</b>	<i>Passer montanus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+	2	0,5

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 180 di 214		Rev.:			
				00			

Passera d'italia	<i>Passer italiae</i>	/	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	9	2,25
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992, Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A-	B+/C+	1	0,25
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canro	A-	B+/-C+-	1	0,25
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	7	1,75
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Storno	<i>Stornus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	21	5,25
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	3	0,75
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B-/C+-	2	0,5

**Tabella 10.3 – Checklist delle specie di anfibi e rettili**

<b>ANFIBI</b>					
<b>ORDINE ANURI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Rana verde	<i>Rana sp.</i>	/	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	Appendice III della Convenzione di Berna	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-
<b>RETTILI</b>					
<b>ORDINE SQUAMATI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	Allegato III della Convenzione di Berna	osservazione diretta	A+-	B+/C+-

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 181 di 214	Rev.:			
		00			

Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A-	B+/-C+
---------	--------------------------	---	----------------------	----	--------

**Tabella 10.4 – Checklist delle specie di mammiferi**

<b>MAMMIFERI</b>					
<b>ORDINE CARNIVORI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Tasso	<i>Meles meles</i>	Appendice II della Convenzione di Berna; non cacciabile in Italia (Legge 157/92)	osservazione impronte e escrementi	A+	B+/-C+
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	/	osservazione impronte e escrementi	A+	B+/-C+
<b>ORDINE ARTIODATTILI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	/	osservazione impronte e escrementi, zone di alimentazione	A+	B+/-C+
<b>ORDINE RODENTIA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	/	osservazione diretta	A+	B+/-C+
<b>ORDINE EULIPOTYPHLA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 11/02/1992, n. 157 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato III).	osservazione diretta	A-	B+/-C+

Indici di valutazione dell'avifauna:

- **S = RICCHEZZA DI SPECIE:** il numero di specie totali rilevate è pari a **60**; (**49 specie di uccelli**, 2 specie di anfibi, 4 specie di rettili, 5 specie di mammiferi).
- **H = INDICE DI DIVERSITA'**: 3,38;
- **Hmax**: 3,89;
- **J = INDICE DI EQUIPARTIZIONE**: 0,87;
- **% NON PASSERIFORMI**: **46,93%** (23 specie);
- **D = DOMINANZA**: le specie dominanti sono 4 (*Germano reale*, *Storno*, *Cornacchia grigia*, *Passera d'Italia*)

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 182 di 214		Rev.:			
				00			

### Confronto con il monitoraggio di Ante-Opera

Rispetto al monitoraggio di ante opera, la ricchezza di specie è aumentata, come anche l'indice di equiripartizione relativo all'avifauna. In ante opera erano presenti 5 specie dominanti, le stesse identificate in questo monitoraggio più il *Rondone*.

Da ciò deriva che non si riscontra nessun particolare disturbo, da una fase all'altra e nessuna particolare contrazione nello stato di pregio faunistico della stazione.

### **10.3.2 Stazione FAP02VG – Bosco del Modrone - Fiume Ticino (Km 44+598)**

#### Ambiente

L'ambiente di riferimento si presenta vario e articolato, raggiungendo l'alveo fluviale attraverso formazioni boscate dense a tratti, anche se piuttosto disturbate di recente, a causa di lavori di diradamento e sfoltimento che hanno modificato certi aspetti precedentemente riscontrati, come l'allargamento di radure il costipamento delle piste di accesso, con una conseguente modifica delle aree precedentemente semiallagate molto adatte alla presenza di anfibi.

Circa la configurazione d'alveo sono state notate notevoli modifiche, sia nella forma che nel perimetro bagnato, causando differenze rilevanti nell'ecologia dell'area.

#### Presenze faunistiche

In generale permane, per tutta l'area di studio, una notevole qualità ambientale dal punto di vista faunistico, anche se il disturbo prodotto dai lavori di disboscamento effettuati hanno modificato lo stato dei luoghi in modo consistente.

La presenza di specie protette indicate in Allegato I della Direttiva Uccelli rimane numerosa e rappresentativa, sia tra quelle tipiche degli ambienti fluviali che quelle tipiche degli ambienti boscati, tra cui citiamo: *Airone bianco maggiore*, *Airone rosso*, *Garzetta*, *Nitticora*, *Cicogna nera*, *Succiacapre*, *Falco pecchiaiolo*, *Picchio nero*, *Sterna comune*, *Martin pescatore*.

**Tabella 10.5 – Checklist delle specie di uccelli**

UCCELLI							
ORDINE PELECANIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	Specie tutelata dalla Direttiva 79/409/CEE Allegato I; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap.2	Osservazione diretta	A-	B+/C+	1	0,25
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A+-	B+/C+	5	1,25

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 183 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	Specie tutelata dalla Direttiva 79/409/CEE Allegato I; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta	A+-	B+/C+	7	1,75
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A-	B+/C+	2	0,5
<b>ORDINE CICONIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap.3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/C+	1	0,25
<b>ORDINE GRUIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/II, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A-	B+/C+	2	0,5
<b>ORDINE SULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A+	B+/C+	27	6,75
<b>ORDINE GALLIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e 3/I, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CAPRIMULGIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 184 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Specie tutelata dalla Direttiva 79/409/CEE Allegato I; Convenzione di Berna Ap.2, L.157/92	rilevamento al canto	A+	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE ACCIPITRIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap.3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	1	0,25
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	1	0,25
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.3	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE FALCONIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	1	0,25
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE COLUMBIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e Ap.3/I	osservazione diretta e al canto	A+	B+/C+	5	1,25
Tortora	<i>Sterptopelia turtur</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap.2/II; Convenzione di Berna Ap. 3	osservazione diretta e al canto	A+	B+/-C+-	2	0,5
<b>ORDINE PICIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 185 di 214	Rev.: 00				
---	----------------------	-------------	--	--	--	--

Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Picchio rosso maggiore	<i>Demdrocopos major</i>	Articolo 2 della Legge 157/92	rilevamento al canto	A+	B+/C+	2	0,5
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
Picchio rosso minore	<i>Demdrocopos minor</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992, Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92 art.2; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta e al canto	A+	B+/-C+-	1	0,25
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CUCULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE STRIGIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Allocco	<i>Strix aluco</i>	Specie particolarmente protetta in base alla L. n.157 dell'11-2-1992 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CHARADRIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 3; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	2	0,5
Pavoncella	<i>vanellus vanellus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	5	1,25

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 186 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

<b>Corriere piccolo</b>	<i>Charadrius dubius</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	2	0,5
<b>Sterna comune</b>	<i>Sterna hirundo</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	5	1,25
<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michahellis</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; L. 157/92, Convenzione di Berna Ap. 3	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	3	0,75
<b>ORDINE CORACIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Gruccione</b>	<i>Merops apiaster</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	3	0,75
<b>Martin pescatore</b>	<i>Alcedo atthis</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE Apodiformes</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Rondone</b>	<i>Apus apus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	11	2,75
<b>ORDINE ANSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Cigno reale</b>	<i>Cygnus olor</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap.3, Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/C+	11	2,75
<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/I; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/C+	28	7
<b>ORDINE PASSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 187 di 214	Rev.:			
		00			

<b>Balestruccio</b>	<i>Delichon urbicum</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	5	1,25
<b>Ballerina bianca</b>	<i>Motacilla alba</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	2	0,5
<b>Cannaiaola</b>	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B-/C-	1	0,25
<b>Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	rilevamento al canto	A+	B+/C+	6	1,5
<b>Cardellino</b>	<i>Carduelis carduelis</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Cinciallegria</b>	<i>Parus major</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/C+	3	0,75
<b>Cinciarella</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/C+	2	0,5
<b>Cincia bigia</b>	<i>Poecile palustris</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/C+	2	0,5
<b>Codibugnolo</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/C+	3	0,75
<b>Cornacchia grigia</b>	<i>Corvus corone cornix</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (Allegato II) (poi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del 30 - 11 - 2009).	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-	7	1,75
<b>Cutrettola</b>	<i>Motacilla flava</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	3	0,75
<b>Fringuello</b>	<i>Fringilla coelebs</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+	B+/C+	5	1,25
<b>Ghiandaia</b>	<i>Garrulus glandarius</i>	/	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	3	0,75
<b>Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Lui grosso</b>	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 188 di 214	Rev.:			
		00			

<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/C+	4	1
<b>Pettirosso</b>	<i>Erithacus rubecula</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
<b>Picchio muratore</b>	<i>Sitta europea</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992, Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A-	B+/C+	1	0,25
<b>Pigliamosche</b>	<i>Muscicapa striata</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Rampichino</b>	<i>Certhia brachydactyla</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Rigogolo</b>	<i>Oriolus oriolus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Rondine</b>	<i>Hirundo rustica</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	5	1,25
<b>Scricciolo</b>	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
<b>Storno</b>	<i>Stornus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	8	2
<b>Tordo bottaccio</b>	<i>Turdus philomelos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Usignolo</b>	<i>Luscinia megarynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+	B+/C+	4	1
<b>Usignolo di fiume</b>	<i>Cettia cetti</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Zigolo nero</b>	<i>Emberiza cirius</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25

**Tabella 10.6 – Checklist delle specie di anfibi e rettili**

ANFIBI					
ORDINE ANURI					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 189 di 214		Rev.: 00	

<b>Rana verde</b>	<i>Rana sp.</i>		rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+
<b>Raganella italiana</b>	<i>Hyla intermedia</i>	Appendice III della Convenzione di Berna	rilevamento al canto	A-	B+/-C+
<b>RETTILI</b>					
<b>ORDINE SQUAMATI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Biacco</b>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).	osservazione diretta	A+	B+/C+
<b>Lucertola muraiola</b>	<i>Podarcis muralis</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+	B+/C+
<b>Natrice dal collare</b>	<i>Natrix natrix</i>	Allegato III della Convenzione di Berna	osservazione diretta	A+-	B+/C+
<b>Orbettino</b>	<i>Anguis fragilis</i>		osservazione diretta	A+	B+/C+
<b>Ramarro</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+	B+/C+
<b>ORDINE TESTUDINES</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Testuggine palustre dalle orecchie rosse</b>	<i>Trachemys scripta</i>	Allegato III della Convenzione di Berna	osservazione diretta	A+	B+/C+

**Tabella 10.7 – Checklist delle specie di mammiferi**

<b>MAMMIFERI</b>					
<b>ORDINE CARNIVORI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Faina</b>	<i>Martes foina</i>	Appendice II della Convenzione di Berna; non cacciabile in Italia (Legge 157/92)	osservazione impronte e escrementi	A+	B+/C+

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 190 di 214	Rev.:			
		00			

<b>Volpe</b>	<i>Vulpes vulpes</i>	/	osservazione impronte e escrementi	A+	B+/C+
<b>Tasso</b>	<i>Meles meles</i>	Appendice III della Convenzione di Berna; specie non cacciabile secondo la legge italiana 157/92	osservazione impronte e escrementi	A+-	B+/C+
<b>ORDINE ARTIODATTILI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Cinghiale</b>	<i>Sus scrofa</i>	/	osservazione diretta impronte e escrementi, zone di alimentazione	A+	B+/C+
<b>Capriolo</b>	<i>Capreolus capreolus</i>	Specie protetta ai sensi della Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato III).	osservazione diretta, impronte e escrementi	A+-	B+/C+
<b>ORDINE RODENTIA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Scoiattolo</b>	<i>Sciurus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A-	B+-/C+-
<b>ORDINE LAGOMORFI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Lepre</b>	<i>Lepus europaeus</i>	/	osservazione diretta	A-	B+-/C+-

Indici di valutazione dell'avifauna:

- **S = RICCHEZZA DI SPECIE:** il numero di specie totali rilevate è pari a **78**; (**63 specie di uccelli**, 2 specie di anfibi, 6 specie di rettili, 7 specie di mammiferi).
- **H = INDICE DI DIVERSITA':** 3,55;
- **Hmax:** 4,14;
- **J = INDICE DI EQUIPARTIZIONE:** 0,85;
- **% NON PASSERIFORMI:** 55,55% (35 specie);
- **D = DOMINANZA:** gli indici di dominanza che equivalgono o superano la soglia dello 0,05 ed individuano le specie dominanti relative all'area di monitoraggio che sono 4: *Germano reale, Cigno reale, Rondone, Cormorano*.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 191	di 214	Rev.: 00	

Confronto con il monitoraggio di Ante-Opera

In ante opera erano state registrate solo due specie dominanti (*Cormorano e Storno*). Il numero totale di specie rilevate era di 78 come nel corrente monitoraggio, con la differenza che la ricchezza di specie per l'avifauna risulta più elevata nel 2° anno di PO rispetto a quella dell'ante opera (63 specie contro 56). La percentuale dei non passeriformi si è mantenuta pressoché costante, mentre l'indice di equiripartizione è aumentato.

Ciò a conferma che nonostante il disturbo subito, l'ambiente è riuscito a preservarsi soprattutto sotto forma di presenza dell'avifauna. Circa siti riproduttivi per anfibi si è riscontrata una contrazione dei livelli idrici, soprattutto nelle lanche, molto più presenti in ante opera, sia a causa delle lavorazioni effettuate che dall'andamento stagionale siccitoso della stagione del rilevamento.

Si sottolinea che il disturbo prodotto dalle lavorazioni di esbosco recenti ha avuto ripercussioni anche sotto forma di modifica della viabilità, che si è estesa e ampliata e in parte ha determinato il prosciugamento di aree depresse, in passato a lungo inondate.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 192 di 214		Rev.:			
				00			

### 10.3.3 Stazione FAP03VG – Margine esterno del Bosco del Modrone (Km 45+444)

#### Ambiente

Alcuni tratti di bosco che ricadono all'interno dell'area sottoposta a monitoraggio sono quelli da considerare meglio conservati, con buona struttura e composizione specifica, con ulteriore motivo di interesse da attribuire alla presenza di alberi vetusti, in grado di offrire condizioni di habitat e rifugio a numerose specie dell'avifauna.

Rispetto alle precedenti osservazioni si è registrata una situazione decisamente più asciutta, con lanche non più inondate e mancanza pressochè totale di tutte quelle piccole depressioni che costituiscono l'habitat riproduttivo ideale di numerose specie di anfibi.

Circa il contributo delle aree agricole in termini ecologici, la situazione non risulta mutata rispetto ai rilievi precedenti, con una notevole estensione di risaie che influiscono notevolmente sulla funzionalità complessiva.

#### Presenze faunistiche

Le specie di maggior pregio rinvenute nell'area (Allegato I Direttiva Uccelli) sono *Airone rosso*, *Nitticora*, *Picchio nero*, *Martin pescatore*.

**Tabella 10.8 – Check list delle specie di uccelli**

UCCELLI							
ORDINE PELECANIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	3	0,75
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	Specie tutelata dalla Direttiva 79/409/CEE Allegato I; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A-	B-/C-	1	0,25
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
ORDINE GALLIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/1 e 3/1, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
ORDINE ACCIPITRIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 193 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Poiana	<i>Buteo buteo</i>	L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.3	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE FALCONIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE COLUMBIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e Ap.3/I	osservazione diretta e al canto	A+	B+/C+	6	1,5
Tortora	<i>Sterptopelia turtur</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap.2/II; Convenzione di Berna Ap. 3	osservazione diretta e al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE PICIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Picchio rosso maggiore	<i>Demdrocopos major</i>	Articolo 2 della Legge 157/92	rilevamento al canto	A+	B+/C+	3	0,75
Picchio rosso minore	<i>Demdrocopos minor</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992 , Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/C+	1	0,25
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. SPEC 2	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/C+	1	0,25
Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92 art.2; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta e al canto	A+	B+/C+	1	0,25
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CUCULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 194 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

<b>Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE STRIGIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Grado di tutela</b>	<b>Osservazione diretta o al canto</b>	<b>Caratteristiche del popolamento</b>	<b>Stato di conservazione dell'habitat</b>	<b>IKA (ind./km)</b>	<b>ind./ 15'</b>
<b>Allocco</b>	<i>Strix aluco</i>	Specie particolarmente protetta in base alla L. n.157 dell'11-2-1992 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+-	B+/C+	1	0,25
<b>ORDINE CHARADRIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Grado di tutela</b>	<b>Osservazione diretta o al canto</b>	<b>Caratteristiche del popolamento</b>	<b>Stato di conservazione dell'habitat</b>	<b>IKA (ind./km)</b>	<b>ind./ 15'</b>
<b>Pavoncella</b>	<i>Vanellus vanellus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	5	1,25
<b>Corriere piccolo</b>	<i>Charadrius dubius</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	2	0,5
<b>ORDINE CORACIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Martin pescatore</b>	<i>Alcedo atthis</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A+-	B-/C+-	1	0,25
<b>ORDINE Apodiformes</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Grado di tutela</b>	<b>Osservazione diretta o al canto</b>	<b>Caratteristiche del popolamento</b>	<b>Stato di conservazione dell'habitat</b>	<b>IKA (ind./km)</b>	<b>ind./ 15'</b>
<b>Rondone</b>	<i>Apus apus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	6	1,5
<b>ORDINE ANSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Grado di tutela</b>	<b>Osservazione diretta o al canto</b>	<b>Caratteristiche del popolamento</b>	<b>Stato di conservazione dell'habitat</b>	<b>IKA (ind./km)</b>	<b>ind./ 15'</b>
<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap 2/I; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B-/C+-	2	0,5
<b>ORDINE PASSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Grado di tutela</b>	<b>Osservazione diretta o al canto</b>	<b>Caratteristiche del popolamento</b>	<b>Stato di conservazione dell'habitat</b>	<b>IKA (ind./km)</b>	<b>ind./ 15'</b>
<b>Balestruccio</b>	<i>Delichon urbicum</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	5	1,25

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 195 di 214	Rev.:			
		00			

<b>Ballerina bianca</b>	<i>Motacilla alba</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Balia nera</b>	<i>Ficedula hypoleuca</i>	L. 157/92; Convenzione di Berna Ap.2; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	rilevamento al canto	A+	B+/C+	4	1
<b>Cinciallegra</b>	<i>Parus major</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/C+	4	1
<b>Cinciarella</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/C+	2	0,5
<b>Cincia bigia</b>	<i>Poecile palustris</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/C+	1	0,25
<b>Codibugnolo</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/C+	2	0,5
<b>Cornacchia grigia</b>	<i>Corvus corone cornix</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (Allegato II) (poi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del 30 - 11 - 2009).	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-	8	2
<b>Fringuello</b>	<i>Fringilla coelebs</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+	B+/C+	4	1
<b>Ghiandaia</b>	<i>Garrulus glandarius</i>	/	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	3	0,75
<b>Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/C+	1	0,25
<b>Lui grosso</b>	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/C+	1	0,25
<b>Lui verde</b>	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/C+	1	0,25
<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/C+	5	1,25
<b>Passera mattugia</b>	<i>Passer montanus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	3	0,75

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 196 di 214	Rev.:			
		00			

Passera d'Italia	<i>Passer italie</i>	/	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	5	1,25
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992 , Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+-	B+/C+	2	0,5
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canro	A-	B+/-C+-	1	0,25
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	8	2
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	3	0,75
Storno	<i>Stornus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	4	1
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Usignolo	<i>Luscinia megarynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+	3	0,75

**Tabella 10.9 – Checklist delle specie di anfibi e rettili**

ANFIBI					
ORDINE ANURI					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Rana verde	<i>Rana sp.</i>	/	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	Appendice III della Convenzione di Berna	rilevamento al canto	A+	B+/-C+-
RETTILI					
ORDINE SQUAMATI					

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 197 di 214		Rev.: 00	

Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	Allegato III della Convenzione di Berna	osservazione diretta	A-	B+/-C+-
Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-

**Tabella 10.10 – Checklist delle specie di mammiferi**

<b>MAMMIFERI</b>					
<b>ORDINE CARNIVORI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Faina	<i>Martes foina</i>	Appendice II della Convenzione di Berna; non cacciabile in Italia (Legge 157/92)	osservazione impronte e escrementi	A+	B+/C+
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	/	osservazione impronte e escrementi	A+	B+/C+
Tasso	<i>Meles meles</i>	Appendice III della Convenzione di Berna; specie non cacciabile secondo la legge italiana 157/92	osservazione impronte e escrementi	A+-	B+/C+
<b>ORDINE ARTIODATTILI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	/	Impronte e escrementi, zone di alimentazione	A+	B+/C+
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	Specie protetta ai sensi della Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato III).	Impronte e escrementi	A+-	B+/C+
<b>ORDINE ERINACEOMORPHA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Talpa	<i>Talpa sp.</i>	/	osservazione diretta	A-	B+/-C+-
<b>ORDINE RODENTIA</b>					

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 198 di 214		Rev.: 00	

Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A+	B+/C+
<b>ORDINE LAGOMORFI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Lepre	<i>Lepus europaeus</i>	/	osservazione diretta	A+	B+/C+

Indici di valutazione dell'avifauna:

- **S = RICCHEZZA DI SPECIE:** il numero di specie totali rilevate è pari a **61**; (**48 specie di uccelli**, 2 specie di anfibi, 3 specie di rettili, 8 specie di mammiferi).
- **H = INDICE DI DIVERSITA':** 3,61;
- **Hmax:** 3,87;
- **J = INDICE DI EQUIREPARTIZIONE:** 0,93;
- **% NON PASSERIFORMI:** 43,75% (21 specie);
- **D = DOMINANZA:** le specie dominanti sono 4 (*Colombaccio*, *Rondone*, *Cornacchia grigia*, *Rondine*)

Confronto con il monitoraggio di Ante-Opera

Il numero totale di specie rilevate è leggermente inferiore rispetto all'ante opera (61 contro 66 specie). L'indice di ripartizione è aumentato. Le specie non passeriformi si sono ridotte. Le specie dominanti sono rimaste 4, anche se in ante opera tra queste figuravano *Balestruccio*, *Codibugnolo*, *Cinciallegra* e *Fringuello*.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar</b>							
<b>E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>							
<b>OPERE IN PROGETTO</b>							
<b>2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 199 di 214		Rev.:			
				00			

### 10.3.4 Stazione FAP04VG – Cavo dell’Occhio (Km47+064)

#### Ambiente

L’area semi boschiva, derivata dal parziale abbandono di piccoli appezzamenti un tempo coltivati a pioppicoltura, ha consentito una parziale rinaturalizzazione, che in rapporto alla presenza di numerosi corsi d’acqua rappresentano un habitat di un certo pregio faunistico. I lavori di ripristino effettuati sulla linea non sono ancora stati completati e ciò determina una situazione di transizione in cui sono temporaneamente scomparse le aree semiaggiate, mentre il tempo trascorso dal completamento delle lavorazioni ha portato ad un progressivo diffondersi dello strato arbustivo di manto.

Va segnalata una vasta porzione di superficie privata sistemata a giardino, limitrofa all’area test, che da un lato offre garanzia di mantenimento dello stato attuale e dall’altro comporta un disturbo costante sotto forma di manutenzione.

#### Presenze faunistiche

Le specie di maggior pregio naturalistico (Allegato I Direttiva Uccelli) rilevate sono: *Garzetta*, *Martin pescatore* e *Averla piccola*.

**Tabella 10.11 – Check list delle specie di uccelli**

UCCELLI							
ORDINE PELECANIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A+-	B-/C+-	3	0,75
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta	A-	B-/C+-	1	0,25
ORDINE GRUIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/II, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	4	1
ORDINE SULIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A-	B-/C+-	1	0,25
ORDINE GALLIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 200 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e 3/I, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
<b>ORDINE ACCIPITRIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.3	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE COLUMBIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e Ap.3/I	osservazione diretta e al canto	A+	B+/-C+-	5	1,25
Tortora	<i>Sterptopelia turtur</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap.2/II; Convenzione di Berna Ap. 3	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
<b>ORDINE PICIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Picchio rosso maggiore	<i>Demdrocopos major</i>	Articolo 2 della Legge 157/92	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. SPEC 2	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CUCULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE STRIGIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Allocco	<i>Strix aluco</i>	Specie particolarmente protetta in base alla L. n.157 dell'11-2-1992 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE CORACIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	2	0,5

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 201 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25
<b>ORDINE Apodiformes</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Rondone	<i>Apus apus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	7	1,75
<b>ORDINE ANSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/I; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B-/C+-	3	0,75
<b>ORDINE PASSERIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	2	0,5
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	5	1,25
Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	rilevamento al canto	A+	B+/-C+-	4	1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-	4	1
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A-	B+/-C+-	1	0,25
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (Allegato II) (poi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del 30 - 11 - 2009).	osservazione diretta	A+	B+/-C+-	6	1,5

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 202 di 214	Rev.:			
		00			

Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	3	0,75
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	/	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	3	0,75
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-	6	1,5
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992 , Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A-	B+/C+	1	0,25
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-	1	0,25
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	4	1
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/-C+-	2	0,5
Storno	<i>Stornus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	4	1
Usignolo	<i>Luscinia megarynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+	B+/C+	4	1
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+-	B+/C+-	2	0,5

**Tabella 10.12 – Checklist delle specie di anfi e rettili**

ANFIBI					
ORDINE ANURI					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Rana verde	<i>Rana sp.</i>	/	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+-
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	Appendice III della Convenzione di Berna	rilevamento al canto	A-	B+/-C+-
RETTILI					
ORDINE SQUAMATI					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 203 di 214		Rev.:	
		00			

<b>Biacco</b>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
<b>Lucertola muraiola</b>	<i>Podarcis muralis</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
<b>Natrice dal collare</b>	<i>Natrix natrix</i>	Allegato III della Convenzione di Berna	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
<b>Ramarro</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-

**Tabella 10.13 – Checklist delle specie di mammiferi**

<b>MAMMIFERI</b>					
<b>ORDINE CARNIVORI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Faina</b>	<i>Martes foina</i>	Appendice II della Convenzione di Berna; non cacciabile in Italia (Legge 157/92)	osservazione impronte e escrementi	A+-.	B+/-C+-
<b>Volpe</b>	<i>Vulpes vulpes</i>	/	osservazione impronte e escrementi	A+-	B+/-C+-
<b>ORDINE ARTIODATTILI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Cinghiale</b>	<i>Sus scrofa</i>	/	osservazione impronte e escrementi, zone di alimentazione	A+	B+/-C+
<b>Capriolo</b>	<i>Capreolus capreolus</i>	Specie protetta ai sensi della Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato III).	osservazione diretta, impronte e escrementi	A+-	B+/-C+-
<b>ORDINE RODENTIA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Nutria</b>	<i>Myocastor coypus</i>	/	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
<b>Topo selvatico</b>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	/	osservazione diretta animale morto	A-	B+/-C+-
<b>ORDINE LAGOMORFA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 204 di 214		Rev.: 00	

<b>Minilepre</b>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	/	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-
<b>Lepre</b>	<i>Lepus europaeus</i>	/	osservazione diretta	A-	B+/-C+-

Indici di valutazione dell'avifauna:

- **S = RICCHEZZA DI SPECIE:** il numero di specie totali rilevate è pari a **53**; (**39 specie di uccelli**, 2 specie di anfibi, 4 specie di rettili, 8 specie di mammiferi).
- **H = INDICE DI DIVERSITA':** 3,41;
- **Hmax:** 3,66;
- **J = INDICE DI EQUIPARTIZIONE:** 0,93;
- **% NON PASSERIFORMI:** **43,58%** (17 specie);
- **D = DOMINANZA:** le specie dominanti sono 5 (*Rondone, Balestruccio, Cornacchia grigia, Colombaccio, Merlo*)

Confronto con il monitoraggio di Ante-Opera

Il numero di specie totali rilevato in ante opera era di 45, delle quali 33 di uccelli, per cui si registra un miglioramento, passando a 53. Le specie dominanti hanno subito una riduzione rispetto all'ante opera, sintomo dell'incremento di complessità del'ecosistema, passando da 7 a 5. Le specie di uccelli non passeriformi sono aumentate da 13 a 17. In sintesi tutti i parametri indicano un miglioramento dell'habitat faunistico, a significare un ritorno ad uno stato di relativo equilibrio delle componenti ambientali.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 205 di 214		Rev.:			
				00			

### 10.3.5 Stazione FAP05VG – Marcita - Sforzesca (Km 48+300)

#### Ambiente

La zona presenta alcuni elementi di un certo interesse in chiave ecologica, anche se la strada trafficata in prossimità della marcita e l'intenso uso agricolo delle aree limitrofe, ne deprimono notevolmente il potenziale faunistico attribuibile in modo specifico.

Pur configurandosi principalmente come area agricola la presenza di acqua nei fossi e quella dei filari arborei a margine dei campi, arricchiscono l'area di diverse specie della fauna selvatica, sia tra quelle tipiche degli ambienti aperti che quelle riscontrabili in aree umide.

In ogni caso il livello di disturbo non è cambiato rispetto ai precedenti rilievi.

#### Presenze faunistiche

Le specie di maggior interesse rilevate durante il monitoraggio sono Garzetta, Cicogna bianca e Averla piccola, tutte elencate nella Direttiva Uccelli Allegato I.

**Tabella 10.14 – Checklist delle specie di uccelli**

UCCELLI							
ORDINE PELECANIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3	osservazione diretta	A-	B-/C-	1	0,25
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap. 2;	osservazione diretta	A-	B-/C--	2	0,5
ORDINE CICONIIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	Specie tutelata dalla Direttiva 79/409/CEE Allegato I; L. 157/92 art.2; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C--	4	1
ORDINE GALLIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	Tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e 3/I, della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+	B+/-C+-	3	0,75
ORDINE ACCIPITRIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A+-	B+/-C+-	1	0,25

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 206 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

<b>Sparviere</b>	<i>Accipiter nisus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.3	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>ORDINE COLUMBIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>Lodolaio</b>	<i>Falco subbuteo</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 2; CITES All. A; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>ORDINE COLUMBIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Colombaccio</b>	<i>Columba palumbus</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409 CEE Ap.2/I e Ap.3/I	osservazione diretta e al canto	A+	B+/C+-	6	1,5
<b>Tortora</b>	<i>Sterptopelia turtur</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Ap.2/II; Convenzione di Berna Ap. 3	osservazione diretta e al canto	A+	B+/C+-	3	0,75
<b>ORDINE PICIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Picchio rosso maggiore</b>	<i>Demdrocops major</i>	Articolo 2 della Legge 157/92	rilevamento al canto	A+-	B+/-/C+-	2	0,5
<b>Picchio verde</b>	<i>Picus viridis</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. SPEC 2	osservazione diretta e al canto	A+-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>Torricollo</b>	<i>Jynx torquilla</i>	Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.	osservazione diretta e al canto	A-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>ORDINE CUCULIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>ORDINE STRIGIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Allocco</b>	<i>Strix aluco</i>	Specie particolarmente protetta in base alla L. n.157 dell'11-2-1992 e Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+-	B+/-/C+-	1	0,25
<b>ORDINE CORACIIFORMES</b>						<b>Abbondanza</b>	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
<b>Gruccione</b>	<i>Merops apiaster</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	osservazione diretta	A+-	B+/-/C+-	4	1

**METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar  
E OPERE CONNESSE**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM  
OPERE IN PROGETTO  
2° anno**

N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 207 di 214	Rev.:	00				
---	----------------------	-------	----	--	--	--	--

ORDINE Apodiformes						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Rondone	<i>Apus apus</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+	12	3
ORDINE ANSERIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92 art. 2; Convenzione di Berna Ap. 3; Convenzione di Bonn Ap.2	osservazione diretta	A-	B-/C-	1	0,25
ORDINE PASSERIFORMES						Abbondanza	
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat	IKA (ind./km)	ind./ 15'
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 1; L. 157/92; Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A+	B+/-C+	1	0,25
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta	A-	B+/-C+	2	0,5
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2	osservazione diretta e rilevamento al canto	A+	B+/- C+	2	0,5
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+	2	0,5
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	rilevamento al canto	A+	B+/-C+	5	1,25
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+	B+/-C+	2	0,5
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+	3	0,75
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+	2	0,5
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+	4	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (Allegato II) (poi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del 30 - 11 - 2009).	osservazione diretta	A+	B+/C+	8	2

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar</b>							
<b>E OPERE CONNESSE</b>							
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>							
<b>OPERE IN PROGETTO</b>							
<b>2° anno</b>							
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 208 di 214		Rev.:			
				00			

Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.3.	rilevamento al canto	A+	B+/-C+	3	0,75
Gazza	<i>Pica pica</i>	/	osservazione diretta	A-	B+/-C+	1	0,25
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	/	osservazione diretta	A+	B+/-C+	3	0,75
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B-/C+	1	0,25
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Specie tutelata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE Allegato 2/II; Convenzione di Berna Ap.3	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+	6	1,5
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A-	B-/C+	1	0,25
Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	Specie tutelata ai sensi della L. n.157 dell'11-2-1992, Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato II).	rilevamento al canto	A+	B-/C+	2	0,5
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canro	A-	B-/C+	1	0,25
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+	1	0,25
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	osservazione diretta	A+	B+/-C+	6	1,5
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+	B+/-C+	2	0,5
Storno	<i>Stornus vulgaris</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92	osservazione diretta	A+	B+/C+	32	8
Usignolo	<i>Luscinia megarynchos</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+	B+/-C+	3	0,75
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Specie tutelata ai sensi della L. 157/92 e della Convenzione di Berna Ap.2.	rilevamento al canto	A+	B+/-C+	2	0,5

**Tabella 10.15 – Checklist delle specie di anfi e rettili**

<b>ANFIBI</b>					
<b>ORDINE ANURI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
Rana verde	<i>Rana sp.</i>	/	rilevamento al canto e osservazione diretta	A+	B+/-C+
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	Appendice III della Convenzione di Berna	rilevamento al canto	A-	B+/-C+
<b>RETTILI</b>					
<b>ORDINE SQUAMATI</b>					

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56''), DP 75 bar</b>					
<b>E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM</b>					
<b>OPERE IN PROGETTO</b>					
<b>2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 209	di 214	00	Rev.:	

Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Biacco</b>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-
<b>Lucertola muraiola</b>	<i>Podarcis muralis</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-
<b>Lucertola campestre</b>	<i>Podarcis sicula</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-
<b>Natrice dal collare</b>	<i>Natrix natrix</i>	Allegato III della Convenzione di Berna	osservazione diretta	A+-	B+/C+-
<b>Ramarro</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	Allegato II della Convenzione di Berna; Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE)	osservazione diretta	A+-	B+-/C+-

**Tabella 10.16 – Check list delle specie di mammiferi**

<b>MAMMIFERI</b>					
<b>ORDINE CARNIVORI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Faina</b>	<i>Martes foina</i>	Appendice II della Convenzione di Berna; non cacciabile in Italia (Legge 157/92)	osservazione impronte e escrementi	A+-.	B+-/C+-
<b>Volpe</b>	<i>Vulpes vulpes</i>	/	osservazione diretta impronte e escrementi	A+-	B+-/C+-
<b>ORDINE ARTIODATTILI</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat
<b>Cinghiale</b>	<i>Sus scrofa</i>	/	osservazione impronte e escrementi, zone di alimentazione	A+	B+/C+
<b>Capriolo</b>	<i>Capreolus capreolus</i>	Specie protetta ai sensi della Direttiva di Berna del 19-9-1979 (Allegato III).	osservazione diretta, impronte e escrementi	A+-	B+-/C+-
<b>ORDINE LAGOMORFA</b>					
Nome comune	Nome scientifico	Grado di tutela	Osservazione diretta o al canto	Caratteristiche del popolamento	Stato di conservazione dell'habitat

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004		Foglio 210 di 214		Rev.: 00	

<b>Minilepre</b>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	/	osservazione diretta	A+	B+-/C+-
<b>Lepre</b>	<i>Lepus europaeus</i>	/	osservazione diretta	A-	B+-/C+-

Indici di valutazione dell'avifauna:

- **S = RICCHEZZA DI SPECIE:** il numero di specie totali rilevate è pari a **53**; (**42 specie di uccelli**, 2 specie di anfibi, 5 specie di rettili, 6 specie di mammiferi).
- **H = INDICE DI DIVERSITA':** 3,19;
- **Hmax:** 3,74;
- **J = INDICE DI EQUIREPARTIZIONE:** 0,85;
- **% NON PASSERIFORMI:** **42,85%** (18 specie);
- **D = DOMINANZA:** gli indici di dominanza che equivalgono o superano la soglia dello 0,05 quelli relativi a 3 specie: *Rondone*, *Cornacchia grigia*, *Storno*.

Confronto con il monitoraggio di Ante-Opera

Questo monitoraggio evidenzia un numero di specie rilevate totali maggiore all'ante opera (53 contro 38). Per quanto riguarda l'avifauna, l'indice di diversità risulta maggiore rispetto a quello calcolato in ante opera, come anche l'indice di ripartizione. Le specie dominanti sono 3, mentre in ante opera erano 4.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>				
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 211 di 214		Rev.:	
			00	

### 10.3.6 Conclusioni e confronto con le precedenti fasi di monitoraggio

Dal confronto con il precedente anno di monitoraggio emerge che:

- La stazione FAP01BS evidenzia una ricchezza di specie totale superiore in questo anno di PO (da 46 a 60), causata dall'aumento delle specie di rettili, mammiferi ma soprattutto uccelli. Gli indici per il monitoraggio dell'avifauna suggeriscono una leggera riduzione della percentuale di non passeriformi (sebbene le specie aumentino da 19 a 23). L'indice di diversità è rimasto pressochè invariato, mentre è aumentato l'indice di equiripartizione. Le specie dominanti per l'avifauna sono diminuite da 6 a 4. Germano reale, Storno, Cornacchia grigia e Passera d'Italia sono state rilevate in entrambi gli anni monitorati, ma quest'anno non rientrano più tra le specie dominanti la Rondine e il Rondone, da considerarsi specie ubiquitarie.
- La stazione FAP02VG ha aumentato il numero totale di specie rilevate tra uccelli, anfibi, rettili e mammiferi, passando da 72 a 78. Relativamente all'avifauna, l'indice di diversità è leggermente diminuito mentre l'indice di equiripartizione risulta maggiorato. La percentuale di non passeriformi è rimasta pressoché invariata. Le specie dominanti per l'avifauna sono aumentate da 3 a 4. Lo scorso anno le specie dominanti per l'avifauna erano Germano reale, Storno e Cornacchia grigia, quest'anno sono Germano reale, Cigno reale, Rondone e Cormorano.
- La stazione FAP03VG ha registrato quest'anno una ricchezza di specie totale in aumento rispetto a quella dell'anno precedente (da 50 a 61), soprattutto a causa di un aumento di specie rilevate per l'avifauna (da 37 a 48). L'indice di diversità è passato da 3,35 a 3,61 mentre l'indice di equiripartizione è passato da 0,64 a 0,93. La percentuale di non passeriformi è leggermente diminuita. Le specie dominanti sono passate da 5 a 4, tra le quali si riconferma solo la presenza della Cornacchia grigia.
- La stazione FAP04VG evidenzia un aumento della ricchezza di specie totale, che passa da 38 a 53, determinato da un incremento notevole di specie legate all'avifauna. L'indice di diversità dell'avifauna è aumentato, come anche l'indice di equiripartizione e la percentuale di specie non appartenenti all'ordine dei passeriformi. Le specie dominanti sono diminuite da 6 a 5, riconfermando la dominanza del Colombaccio e del Rondone in entrambi gli anni di monitoraggio. Nel 1° anno PO tra le specie dominanti, oltre alle due citate, erano presenti Rondine, Cinciallegra, Germano reale e Storno, quest'anno oltre a Colombaccio e Rondone sono presenti Balestruccio, Cornacchia Grigia, e Merlo.
- La stazione FAP05VG ha registrato un numero totale di specie superiore a quelle dell'anno precedente, passando da 38 a 53. L'indice di diversità è lievemente diminuito da 3,25 a 3,19, mentre l'indice di equiripartizione è aumentato da 0,65 a 0,85. La percentuale di uccelli non passeriformi è aumentata da 37,5% a 42,85%. La quantità di specie avicole dominanti è rimasta invariata rispetto all'anno scorso (n.3), di cui 2 confermate anche nel corrente anno (Rondone e Storno). Al posto

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 212 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

della specie dominante Codibugnolo, rilevata nel 1° anno PO, troviamo quest'anno la specie Cornacchia grigia.

In generale si può affermare che, a livello faunistico, le stazioni monitorate non presentano particolari segni di disturbo a due anni dai lavori effettuati. Si riscontrano invece numerose specie protette ed elevati indici di equiripartizione che confermano il buono stato degli ambienti monitorati e la quasi ottimale ripartizione del numero d'individui tra le varie specie. Dove i lavori di ripristino risultano più evidenti o il cantiere del metanodotto è stato completato più di recente non si rilevano particolari anomalie, tanto da potere affermare che a distanza di due anni i popolamenti faunistici presentano la medesima consistenza registrata in ante operam.

In alcuni casi (Bosco del Modrone) interventi antropici diversi e successivi alla conclusione del cantiere, hanno determinato incidenza maggiore sulle specie della fauna selvatica sotto forma di riduzione di habitat (diradamento boschi ed eliminazione di specchi d'acqua temporanei) mentre una più generale situazione di siccità ha portato alla rarefazione di ambienti di margine (lanche) in passato molto più presenti.

In ogni caso la situazione registrata nel 2° anno Post Opera è migliorata rispetto a quella registrata nel 1° anno Post Opera, soprattutto a causa dei lavori eseguiti presso i boschi del Ticino lo scorso anno e non effettuati di nuovo quest'anno.

Si è trattato di lavori di diradamento boschivo concentrati per la maggior parte dove si trovano le stazioni di monitoraggio che hanno determinato tra l'altro, il passaggio di mezzi pesanti su tratti precedentemente inerbiti e che comunque nulla hanno a che vedere con quanto potenzialmente derivato dalla realizzazione dei metanodotti.

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
N° Documento: IT03624-ENV-RE-000-004	Foglio 213 di 214		Rev.:		
			00		

## Bibliografia

Amori G., Contoli L. & Nappi A. (ed.), 2008. Fauna d'Italia - Mammalia II: Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Ed. Calderini de Il Sole 24 ore Edagricole, Bologna, 736 pp..

Boitani L., Lovari S. & Vigna Taglianti A. (ed.), 2003. Fauna d'Italia - Mammalia III: Carnivora, Artiodactyla. Ed. Calderini de Il Sole 24 ore Edagricole, Bologna, 434 pp.

Carnevali L., Pedrotti L., Riga F. & Toso S., 2009. Banca Dati Ungulati: Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. Rapporto 2001-2005. Biologia e Conservazione della Fauna, 117: 1- 168.

Gagliardi A., Carlini E., Chiarenzi B., Martinoli A., Preatoni D. & Tosi G., 2012. Mammiferi. In: Gagliardi A., Tosi G. (a cura di), Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos, pp. 341-427.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Duprè E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F. & Stoch F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014, 330 pp

Rossi, Ghigo; Misure e confronto della biodiversità avifaunistica di due biòtopi della Valle d'Aosta, Rev. Valdôtaine Hist. Nat. - 63: 69-98 (2009)

Turček, F. J. "Zur Frage der dominanze in vogelpopulationen." Waldhygiene 8 (1956): 249-257.  
Turček, F. J. "On The Bird Population Of The Spruce Forest Community In Slovakia." Ibis 98.1 (1956): 24-33.

Oelke, H. "The bird structure of the central european spruce forest biome-as regarded for breeding bird censuses." Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work Gottingen. 1980.

Ferry, C., and B. Frochot. "L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédonculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques." La terre et la vie (1970).

<b>METANODOTTO CERVIGNANO - MORTARA DN 1400 (56"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM OPERE IN PROGETTO 2° anno</b>					
<b>N° Documento:</b> IT03624-ENV-RE-000-004		<b>Foglio</b> 214 di 214		<b>Rev.:</b> 00	

## 11 ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO 1** ACQUE SUPERFICIALI: Rapporti di Prova del 1 anno dei monitoraggi Post Operam per le Opere in progetto (Giugno 2019 – Marzo 2020) -
- ALLEGATO 2** SEDIMENTI: Rapporti di Prova del 1 anno dei monitoraggi Post Operam per le Opere in progetto (Giugno 2019 – Marzo 2020) -
- ALLEGATO 3** SUOLI: Rapporti di Prova del 1 anno dei monitoraggi Post Operam per le Opere in progetto (Primavera 2019)