

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 1 di 19	Rev. 0

Metanodotti:

RIF. MET. CAMPODARSEGO – CASTELFRANCO V.TO
(1^TRATTO CAMPODARSEGO – RESANA)
DN 300(12") – DP 24 bar

RIF. MET. CAMPODARSEGO – CASTELFRANCO V.TO
(2^TRATTO RESANA – CASTELFRANCO V.TO)
DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar

E OPERE CONNESSE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE DI SINTESI RELATIVA ALL'ATTIVITÀ
DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI

ACQUE SUPERFICIALI
FASE ANTE OPERA - 2019



0	Emissione	AA.VV.	Marconato	Caruba	30.11.2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ		NR/16025	00
	REGIONE VENETO		LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse		Pagina 2 di 19	Rev. 0

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	STAZIONI DI CAMPIONAMENTO.....	4
3.	METODOLOGIE IMPIEGATE.....	5
3.1.	Sistema di classificazione MacrOper (STAR-ICMi)	5
3.2.	Analisi degli elementi di qualità fisico-chimica (LIMEco)	8
3.3.	Applicazione del metodo ICMi (Indice diatomico).....	9
3.4.	Applicazione del metodo IBMR (Indice macrofitico).....	12
3.4.1.	Habitat.....	15
4.	RISULTATI	17
4.1.	Linea Campodarsego-Castelfranco Veneto	17
4.2.	Analisi chimiche delle acque superficiali	18
5.	ALLEGATI	19

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12”) – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12”)/200(8”) – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 3 di 19	Rev. 0

1. INTRODUZIONE

Le attività eseguite, e di cui si riportano in seguito le tecniche utilizzate i risultati generali, riguardano il monitoraggio ambientale nella fase ante operam degli ambienti idrici interessati dal rifacimento del metanodotto “Campodarsego-Castelfranco Veneto” (di seguito Campodarsego).

Le metodiche utilizzate, così come i siti di controllo e le relative tempistiche, si rifanno alle indicazioni contenute nei Piani di Monitoraggio Ambientale appositamente predisposti.

In particolare, nella presente relazione sono riassunte le metodiche utilizzate e presentati i risultati generali raccolti nelle diverse stazioni di controllo monitorate.

I risultati ottenuti nelle diverse stazioni (report di ogni metodica e risultati complessivi per ogni singola stazione) sono stati raccolti nella documentazione consegnata in allegato.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 4 di 19	Rev. 1

2. STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Relativamente ai tratti di metanodotto dove sono previsti gli interventi, sono state individuate N.7 stazioni di controllo, per il monitoraggio della situazione ambientale.

Le stazioni di controllo sono state individuate sulla base dell'analisi condotta per la predisposizione del Piano di Monitoraggio e normalmente coincidono con i punti in cui i diversi tratti di metanodotto (in rifacimento e/o da dismettere) intercettano i corsi d'acqua.

Si riportano nella tabella seguente i punti georeferenziati delle sopra citate stazioni.

Tabella 1: Stazioni di monitoraggio lungo la linea di Campodarsego.

Punti di monitoraggio ambiente idrico acque superficiali Campodarsego		
Codice Snam	Corso d'acqua	Coordinate punto
ASP01CA	Scolo Fiumicello	Lat 45.509296 Lon 11.928831
ASP02BO	Scolo Lusore	Lat 45.544105° Lon 11.945795°
ASP03RE	Scolo Draganziolo	Lat 45.616549° Lon 11.970022°
ASD01BO	Fiume Tergola	Lat 45.527248° Lon 11.921543°
ASD02CP	Canale Muson Vecchio	Lat 45.569274° Lon 11.939089°
ASD04LO	Canaletta Issavara	Lat 45.618194° Lon 11.927254°
ASD06RE	Fiume Marzenego	Lat 45.621491° Lon 11.954056°

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 5 di 19	Rev. 1

3. METODOLOGIE IMPIEGATE

3.1. Sistema di classificazione MacroOper (STAR-ICMi)

Il sistema di classificazione denominato MacroOper è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), di cui al DM 260/2010, che consente di derivare la classe di qualità per gli organismi macrobentonici utile per la definizione dello stato ecologico.

Una corretta attribuzione ad una classe di qualità con il sistema MacroOper richiede che il campionamento della fauna macrobentonica sia effettuato secondo un metodo conforme alle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD). Tale metodo, di tipo multihabitat, prevede un campionamento quantitativo di macroinvertebrati che avviene proporzionalmente alla percentuale dei diversi habitat presenti nel corpo idrico in esame (Buffagni & Erba 2007b; Buffagni et al., 2007b, e successivi aggiornamenti e/o manuali ISPRA).

In conformità con la Water Framework Directive si procede, in prima istanza, identificando a quale Idro-Ecoregione (HER) e a quale tipo fluviale il sito appartiene. Tali informazioni sono necessarie per definire l'estensione dell'area e la tipologia di corrente da campionare (riffle, pool o altro), nonché quali strumenti utilizzare.

Nella tabella successiva sono riportati i mesohabitat e la superficie di campionamento da indagare in funzione della HER di appartenenza del corpo idrico in studio.

Tabella 2: Superficie totale e mesohabitat di campionamento in funzione delle HER presenti nel Nord Italia. (Estratto Notiziario dei Metodi Analitici CNR-IRSA del 01/03/07).

COD. HER	IDRO-ECOREGIONE (HER)	TOT. SUPERFICIE DI CAMPIONAMENTO (m ²)	MESOHABITAT DI CAMPIONAMENTO
01	Alpi occidentali	1	Riffle / Generico
02	Prealpi – Dolomiti	1	Riffle / Generico
03	Alpi Centro - Orientali	1	Riffle / Generico
04	Alpi Meridionali	1	Riffle / Generico
05	Monferrato	0,5	Generico
06	Pianura Padana	0,5	Generico
07	Carso	1	Generico
08	Appennino Piemontese	1	Pool / Generico
09	Alpi Mediterranee	1	Riffle / Generico
10	Appennino Settentrionale	1	Pool / Generico

Si individua poi, come stazione di campionamento, una porzione di fiume che dovrebbe essere rappresentativa di un tratto più ampio dell'asta fluviale. Per ciascuna stazione il campionamento viene eseguito raccogliendo diversi campioni (repliche) il cui numero è stabilito a seconda delle finalità del monitoraggio. Se il monitoraggio è di tipo operativo ogni campione è costituito da n.10 repliche.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 6 di 19	Rev. 1

Sul materiale raccolto si procede direttamente in campo con il riconoscimento e la determinazione quantitativa.

Per il Monitoraggio Operativo (MO), la categoria tassonomica di determinazione considerata sufficiente è la Famiglia, in accordo con quanto ritenuto necessario a livello europeo per la classificazione della qualità ecologica (Buffagni et al., 2007c). Per i Monitoraggi di Sorveglianza (MS) e di Indagine (MI) la determinazione richiesta per alcuni taxa (Tabella 3) è fino a livello di Genere (Ghetti, 1997; APAT & IRSA, 2003) mentre per gli Efemerotteri è richiesto il livello di Unità Operazionali (U.O.) (Buffagni, 1999; 2002; Buffagni & Belfiore, 2007).

Tabella 3: Categorie tassonomiche di determinazione per il MO del metodo Multihabitat Proporzionale, con gli approfondimenti (●) previsti per MS e MI (APAT, 2007, modificato).

Taxa	Livelli di determinazione tassonomica per definire i diversi TAXA
Plecotteri	Genere ●
Efemerotteri	Unità Operazionali ●
Tricotteri	Famiglia
Coleotteri	Famiglia
Odonati	Genere ●
Ditteri	Famiglia
Eterotteri	Famiglia
Crostacei	Famiglia
Gasteropodi	Famiglia
Bivalvi	Famiglia
Tricladi	Genere ●
Irudinei	Genere ●
Oligocheti	Famiglia

Per la determinazione dello stato ecologico, il sistema di classificazione MacrOper si avvale dell' Indice STAR_ICMi (STAR Intercalibration Common Metric index).

Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche normalizzate e ponderate che descrivono i principali aspetti su cui la WFD 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. Log10(sel_EPTD+1): dove EPTD rappresenta l'abbondanza di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae.
3. 1-GOLD: dove GOLD indica l'Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera.
4. Numero di famiglie di EPT: numero di famiglie di Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri.
5. Numero totale di famiglie.

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 7 di 19	Rev. 1

6. Indice di diversità di Shannon-Weiner: misura la diversità specifica tenendo conto del numero di specie del campione e dell'abbondanza relativa.

Come indicato dalla WFD ai fini della comparabilità della classificazione, lo STAR_ICMi viene espresso in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e assume valori teorici tra 0 e 1.

L'attribuzione a una delle cinque classi di qualità per il sito in esame è da effettuarsi sulla base del valore medio dei valori dell'indice utilizzato relativi alle diverse stagioni di campionamento (D.M. 260/2010 All.1).

Come descritto nell'Allegato 1 del D.M. 260/2010, i valori limite dell'indice STAR_ICMi per ogni stato ecologico variano in funzione del macrotipo fluviale a cui il corpo idrico appartiene (Tabella 4 e Tabella 5).

Tabella 4: Giudizi di stato ecologico con i valori limite in funzione dei diversi macrotipi fluviali (All.1 del D.M. 260/2010, modificato).

CLASSE	STATO ECOLOGICO	VALORI STAR_ICMi PER MACROTIPO FLUVIALE					
		A1	A2	C	M1	M2-M3-M4	M5
1	ELEVATO	> 0,97	> 0,95	>0,96	> 0,97	> 0,94	>0,97
2	BUONO	0,73-0,97	0,71-0,95	0,72-0,96	0,72-0,97	0,70-0,94	0,73-0,97
3	SUFFICIENTE	0,49-0,73	0,48-0,71	0,48-0,72	0,48-0,72	0,47-0,70	0,49-0,73
4	SCARSO	0,24-0,49	0,24-0,48	0,24-0,48	0,24-0,48	0,24-0,47	0,24-0,49
5	CATTIVO	< 0,24	< 0,24	< 0,24	< 0,24	< 0,24	< 0,24

Tabella 5: Macrotipi fluviali e rapporto tra tipi fluviali per Macroinvertebrati e Diatomee.

Area geografica	Macrotipi fluviali	Descrizione sommaria	Idroecoregioni
Alpino	A1	Calcareo	1,2,3,4 (Alpi)
	A2	Siliceo	
Centrale	C	Tutti i tipi delle idroecoregioni ricadenti nell'area geografica centrale	1,2,3,4,5 aree collinari o di pianura 6 Pianura Padana a nord del fiume Po
Mediterraneo	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,
	M2	Fiumi medi e grandi di pianura	18,19,20,21 fiumi perenni.
	M3	Fiumi di pianura molto grandi	6 fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po
	M4	Fiumi medi di montagna	
	M5	Corsi d'acqua temporanei	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20,21 fiumi temporanei. 6 fiumi temporanei della Pianura Padana a sud del fiume Po

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 8 di 19	Rev. 1

3.2. Analisi degli elementi di qualità fisico-chimica (LIMeco)

Sui campioni d'acqua prelevati in corrispondenza delle stazioni selezionate per l'applicazione del MacrOper sono state eseguite le analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la definizione del LIMeco, che riguardano alcuni parametri di base che servono a fornire informazioni sulle caratteristiche di qualità riferite alla pressione antropica, rappresentata quindi prevalentemente da reflui delle attività umane.

Gli elementi fisico-chimici a sostegno delle analisi biologiche da utilizzare sono i seguenti (DM 206/2010):

- Azoto ammoniacale (N-NH₄)
- Azoto nitrico (N-NO₃)
- Fosforo totale
- Ossigeno disciolto (O₂ % di saturazione).

Questi parametri vengono integrati nel LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità sulla base della concentrazione misurata dei singoli macrodescriptors.

Il LIMeco di ciascun campionamento viene calcolato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella Tabella 6 (da tab. 4.1.2/a, DM260/2010).

Tabella 6. Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco.

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro	Soglie					
100-O ₂ % sat.		≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		<0,03	≤0,06	≤0,12	≤0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)		<0,6	≤1,2	≤2,4	≤4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		<50	≤100	≤200	≤400	>400

Il valore medio di LIMeco calcolato per il periodo di campionamento è utilizzato per attribuire la classe di qualità al sito, secondo i limiti indicati nella Tabella 7 (da tab 4.1.2/b DM260/2010)

Tabella 7: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco.

Stato	LIMeco
ELEVATO	≥ 0,66
BUONO	≥ 0,50
SUFFICIENTE	≥ 0,33
SCARSO	≥ 0,17
CATTIVO	< 0,17

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 9 di 19	Rev. 1

Per un giudizio complessivo della classificazione si tiene conto anche di temperatura, pH e conducibilità, che vengono utilizzati per una migliore interpretazione del dato biologico e non per la classificazione.

Ai fini della classificazione in stato elevato, è necessario che sia verificato che i sopra citati parametri non presentino segni di alterazioni antropiche e restino entro il range di norma associato alle condizioni territoriali inalterate. Ai fini della classificazione in stato buono, è necessario che sia verificato che detti parametri non siano al di fuori dell'intervallo dei valori fissati per il funzionamento dell'ecosistema tipo specifico e per il raggiungimento dei corrispondenti valori per gli elementi di qualità biologica (D.M. 260/2010).

3.3. Applicazione del metodo ICMi (Indice diatomatico)

L'indice multimetrico da applicare per la valutazione dello stato ecologico, utilizzando le comunità diatomiche, è l'indice denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi), (DM 260/2010).

Per quanto riguarda il campionamento si seguono le norme standard europee che per l'Italia sono messe a punto nel "Protocollo di campionamento delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua", redatto dal gruppo di lavoro per l'armonizzazione di metodi biologici per il monitoraggio delle acque superficiali coordinati da Ispra.

In dettaglio: il campionamento delle diatomee bentoniche viene effettuato procedendo lungo il corso d'acqua da valle a monte, per un tratto di lunghezza pari ad almeno 10 m, raccogliendo gli organismi dai diversi substrati presenti, dando possibilmente la preferenza a substrati naturali mobili. In mancanza di tale tipologia di substrato il campione può essere raccolto su: superfici artificiali in situ, vegetazione acquatica, substrati artificiali. Al termine della raccolta la superficie totale campionata deve essere di almeno 100 cm².

Le attività di laboratorio prevedono l'analisi preliminare del campione al microscopio e la conservazione di una parte dello stesso mediante l'aggiunta di conservanti specifici. La preparazione del campione viene effettuata tramite ossidazione della sostanza organica seguendo uno dei 4 metodi indicati per la pulizia dei frustuli e allegati al protocollo di campionamento. La fase successiva prevede la preparazione e l'osservazione al microscopio ottico dei vetrini permanenti al fine di identificare e conteggiare gli organismi raccolti. L'identificazione si basa infatti sull'osservazione dei frustuli, dei quali viene analizzata la morfologia. Elementi tassonomici importanti ai fini della classificazione sono la simmetria della valva, la sua iso- o etero-polarità, la presenza e la disposizione del rafe, il numero e la disposizione di strie e punteggiature, la lunghezza e la larghezza del frustulo. Gli individui vengono identificati a livello di specie e per ogni campione devono esserne contati 400 come previsto dalle norme standard (UNI EN 14407:2004).

L'Intercalibration Common Metric Index (ICMi) è stato messo a punto durante il processo di intercalibrazione del GIG dell'area geografica Centrale/Baltica per poter confrontare i risultati provenienti dai diversi metodi utilizzati dagli Stati Membri.

L'ICMi deriva dall'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS (CEMAGREF, 1982) e l'Indice Trofico TI (Rott et al., 1999).

Entrambi gli indici prevedono l'identificazione a livello di specie, ad ognuna delle quali viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento e un valore di affidabilità come indicatore. Nel calcolo dell'IPS si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico e di conseguenza è indicativo di alti livelli di trofia e di inquinamento organico. Nel calcolo del TI si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 10 di 19	Rev. 1

all'inquinamento trofico, e questo è altamente correlato con bassi livelli di trofia e di inquinamento organico; è inoltre sensibile al carico di nutrienti di origine naturale (Kelly et al., 2007).

Il calcolo degli RQE dei due Indici si ottiene come di seguito riportato:
IPS:

$$RQE_IPS = \frac{\text{Valore_osservato}}{\text{Valore_riferimento}}$$

TI:

$$RQE_TI = \frac{(4 - \text{Valore_osservato})}{(4 - \text{Valore_riferimento})}$$

Per il TI, trattandosi di un indice trofico i cui valore aumenta al crescere del livello di inquinamento, bisogna apportare la conversione di cui alla formula sopra riportata: RQE_TI (dove 4 è il valore massimo che può raggiungere il TI).

I valori degli indici, intesi come valore osservato ed atteso, vengono calcolati attraverso la formula di Zelinka e Marvan (1961):

$$IPS_5 = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot I_j \cdot S_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot I_j}$$

I valori di "S" variano da 5 (per una specie molto sensibile) a 1 (per una specie tollerante). I valori di affidabilità come indicatore "I" variano da 1 (indicatore sufficiente) a 3 (indicatore ottimo).

L'indice IPS5 deve successivamente essere convertito in classe 20 applicando la seguente formula:

$$IPS = (4,75x - 3,75)$$

dove x= IPS5 .

$$TI = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot G_j \cdot TW_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot G_j}$$

I valori di "TW" variano da 1 (per una specie sensibile) a 4 (per una specie tollerante) con il crescere della tolleranza delle specie al carico di nutrienti, i valori di "G", della affidabilità della specie come indicatore variano da 1(indicatore sufficiente) a 5 (indicatore ottimo).

Vengono di seguito riportati i valori degli indici IPS e TI relativi alle condizioni di riferimento da utilizzare nel calcolo degli RQE (Tab. 9) distinti nei macrotipi fluviali (Tab. 8).

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 11 di 19	Rev. 1

Tabella 8: Macrotipi fluviali

AREA GEOGRAFICA	MACROTIPI FLUVIALI	DESCRIZIONE SOMMARIA	IDROECOREGIONI
Alpino	A1	Calcereo	1,2,3,4 (Alpi)
	A2	Siliceo	
Centrale	C	Tutti i tipi delle idroecoregioni ricadenti nell'area geografica centrale	1,2,3,4,5 aree collinari o di pianura
			6 Pianura Padana a nord del fiume Po
Mediterraneo	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 fiumi perenni.
	M2	Fiumi medi e grandi di pianura	
	M3	Fiumi di pianura molto grandi	6 fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po
	M4	Fiumi medi di montagna	
	M5	Corsi d'acqua temporanei	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 fiumi temporanei. 6 fiumi temporanei della Pianura Padana a sud del fiume Po

Tabella 9: Valori di riferimento degli indici IPS e TI per i diversi Macrotipi fluviali

Macrotipo fluviale	Valore di riferimento	
	IPS	TI
A1	18,40	1,70
A2	19,60	1,20
C	16,70	2,40
M1	17,15	1,20
M2	14,80	2,80
M3	16,80	2,80
M4	17,80	1,70
M5	16,90	2,00

L'ICMi è dunque un indice multimetrico composto dal TI e dall'IPS; successivamente è stato scelto per gli Esercizi di Intercalibrazione dei GIG Alpino e Mediterraneo.

L'ICMi è dato dalla media aritmetica degli RQE dei due indici IPS e TI:

$$ICMi = \frac{(RQE_IPS + RQE_TI)}{2}$$

Vengono di seguito riportati i valori dei limiti delle classi degli RQE ottenuti dal calcolo dell'ICMi (Tabella Tab. 10) distinti nei macrotipi fluviali.

Tabella 10. Limiti di classe per gli stati Elevato e Buono (E/B), Buono e Sufficiente (B/S) Sufficiente e Scarso (S/S) e Scarso e Cattivo (S/C) per i diversi macrotipi fluviali

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 12 di 19	Rev. 1

Macrotipi	E/B	B/S	S/S	S/C
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

3.4. Applicazione del metodo IBMR (Indice macrofitico)

Le macrofite acquatiche comprendono numerosi taxa vegetali che hanno in comune le dimensioni macroscopiche e l'essere rinvenibili sia in prossimità sia all'interno di acque dolci superficiali (lotiche e lentiche). Comprendono numerose fanerogame erbacee, un piccolo contingente di pteridofite, numerose briofite, numerose alghe macroscopicamente visibili (Newman et al., 1997; CEN, 2003; Bielli et al., 1999; AFNOR, 2003; Minciardi et al., 2003; APAT, 2007)

Le macrofite acquatiche sono una componente importante degli ecosistemi fluviali e possono essere utilizzate per rendere possibile il monitoraggio dello stato ecologico. L'utilizzo di questi organismi nel monitoraggio è richiesto da numerose norme europee e nazionali (Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE e D.Lgs 152/2006, Direttiva sul Trattamento delle acque di scarico urbane 91/271/EEC, Direttiva Nitrati 91/676/EEC).

Tra tutti gli Indici Macrofitici utilizzati in Europa è opportuno utilizzare l'IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) (AFNOR, 2003; Hauray et al., 2006) quale Indice Italiano per le macrofite (DM 260/2010). Tale indice si fonda su un cospicuo numero di taxa indicatori ampiamente rinvenibili nel territorio del nostro paese ed ha dimostrato buona applicabilità in Italia. L'IBMR permette di valutare efficientemente la metrica "stato trofico" e condurre alla valutazione dello stato ecologico in termini di grado di scostamento dello stato trofico atteso.

La metodologia di applicazione è descritta nella norma AFNOR NF T 90-395 "Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)".

L'Indice si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua, è applicabile a tutti i corsi d'acqua interni, non è applicabile nelle zone salmastre e, ovviamente, può essere utilizzato solo laddove siano presenti macrofite. L'IBMR si fonda sull'uso di una lista di taxa indicatori per i quali è stata valutata, in campo, la sensibilità, in primo luogo, nei confronti delle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. L'indice, essendo finalizzato alla valutazione dello stato trofico, è determinato e, allo stesso tempo, correlabile non solo alla concentrazione di nutrienti ma anche ad altri fattori quali, soprattutto, la luminosità e la velocità della corrente.

L'IBMR è un indice misurabile in corrispondenza di una stazione e deve essere calcolato sulla base di un rilievo.

Il rilievo consiste nell'osservazione in situ della comunità macrofitica e prevede che, in campo, sia effettuato il campionamento, un primo riconoscimento e la valutazione delle coperture dei taxa presenti.

Il calcolo dell'IBMR si effettua mediante l'uso di una lista floristica di taxa indicatori a ciascuno dei quali è associato un valore indicatore (che varia da 0 a 20) di sensibilità ad alti livelli di trofia.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 13 di 19	Rev. 1

Per quanto riguarda il campionamento si fa riferimento al “Protocollo di campionamento ed analisi per le macrofite delle acque correnti” (APAT, 2007) che consente di effettuare correttamente il campionamento per l'applicazione dell'IBMR.

Per quanto riguarda il rilievo del parametro copertura si procede come prescritto dal suddetto protocollo, giungendo alla definizione, per ciascuno dei taxa presenti, prima di un valore di copertura percentuale e, successivamente (sulla base del proporzionamento del valore di copertura percentuale alla copertura totale delle macrofite presenti nella stazione) di un valore di copertura reale.

Per poter effettuare il calcolo dell'IBMR è necessario, quindi, tradurre i valori di copertura reale nei corrispondenti coefficienti di copertura previsti dalla metodica dell'indice IBMR, mediante la tabella di conversione riportata in tab. 11.

Tabella 11. Tabella di conversione per l'attribuzione dei coefficienti di copertura a partire da valori di copertura

copertura reale	coefficienti di copertura	significato secondo IBMR
<0,1	1	Solo presenza
0,1 = cop < 1	2	Copertura scarsa
1 = cop < 10	3	Copertura discreta
10 = cop < 50	4	Copertura buona
cop = 50	5	Copertura alta

Alle specie a cui, nell'ambito del rilievo stazionale, è stato attribuito un valore di copertura + (ovvero, quelle per le quali è stata rilevata la sola presenza) dovrà essere associato il coefficiente di copertura 1, in accordo con il significato attribuito al coefficiente di copertura 1 dallo stesso IBMR.

Il calcolo dell'IBMR per la stazione di rilevamento si effettua attraverso la formula:

$$IBMR = \sum [E_i K_i C_i] / \sum [E_i K_i]$$

dove :

E_i= coefficiente di stenoecia

K_i= coefficiente di copertura

C_i= coefficiente di sensibilità

n = numero dei taxa indicatori

L'elenco dei taxa indicatori, comprendente organismi autotrofi, alghe, licheni, briofite, pteridofite e angiosperme è composta da 210 taxa (2 taxa fungini, 44 taxa algali, 2 specie di licheni, 15 specie di epatiche, 37 specie di muschi, 3 felci e 107 specie di angiosperme), a ciascuno di essi è associato un coefficiente di sensibilità C_{si} e un coefficiente di stenoecia E_i. Il coefficiente di copertura K_i è attribuito a ciascun taxa secondo il procedimento sopra descritto e utilizzando i coefficienti di copertura riportati in Tab. 12.

Il metodo prevede che, sulla base del valore numerico assunto dall'IBMR sia possibile classificare la stazione in termini di livello trofico sulla base della suddivisione in range del campo dei valori (0-20) che può assumere l'IBMR, come descritto in Tab. 12.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 14 di 19	Rev. 1

Tabella 12: categorie trofiche per la classificazione della stazione sulla base del valore IBMR, con relativo colore per il mappaggio (da AFNOR, 2003)

Valore IBMR	Livello trofico	
IBMR > 14	trofia MOLTO LIEVE	blu
12 < IBMR ≤ 14	trofia LIEVE	verde
10 < IBMR ≤ 12	trofia MEDIA	giallo
8 < IBMR ≤ 10	trofia ELEVATA	arancio
IBMR ≤ 8	trofia MOLTO ELEVATA	rosso

Il rilievo è stato effettuato su un tratto di 50 metri, in corrispondenza dei transetti di campionamento del macrobenthos, prendendo in considerazione le piante della zona acquatica (l'alveo bagnato).

Calcolo del Rapporto di Qualità Ecologica RQE

Per gli elementi biologici la classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento per il "tipo" di corpo idrico in osservazione. (Decreto 8 novembre 2010, n. 260, vigente da febbraio 2011).

Pertanto, per il calcolo dell' RQE_IBMR per ciascun sito, i valori di IBMR rilevati devono essere rapportati con il valore di IBMR atteso in quella tipologia fluviale (Macrotipo fluviali per le Macrofite) sulla base dei valori rilevati nei siti di riferimento riportati del D.M. 260/2010:

Tabella 13. Valori di riferimento dell'IBMR per i macrotipi fluviali (DM 260/2010, tab.4.1.1/f)

AREA GEOGRAFICA	MACROTIPI	VALORE DI RIFERIMENTO
Alpina	Aa	14.5
	Ab	14
Centrale	Ca	12.5
	Cb	11.5
	Cc	10.5
Mediterranea	Ma	12.5
	Mb	10.5
	Mc	10
	Md	10.5
	Me	10
	Mf	11.5
	Mg	11

Per le macrofite i tipi fluviali sono aggregati in 12 gruppi (macrotipi) come indicati alla Tab. 4.1/b del DM 260/2010, di seguito riportata.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 15 di 19	Rev. 1

Tabella 14. Macrotipi fluviali per i Macrofiti (DM 260/2010, Tab. 4.1/b)

AREA GEOGRAFICA	MACROTIPI FLUVIALI	DESCRIZIONE	IDROECOREGIONI
Alpina	Aa	Molto piccoli e piccoli	1,2,3,4 (Alpi)
	Ab	Medi	
Centrale	Ca	Molto piccoli e piccoli	1,2,3,4 (aree collinari o di pianura); 5,7; 6 Pianura Padana a nord del fiume Po
	Cb	Medi	
	Cc	Grandi e molto grandi	
Mediterranea	Ma	Fiumi molto piccoli e piccoli	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	Mb	Fiumi medi e grandi di pianura	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,13,14,15,
	Mc		12, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	Md	Fiumi di pianura molto grandi	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,13,14,15,
	Me		12, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).
	Mf	Fiumi medi di montagna	6 (fiumi perenni della Pianura Padana a sud del fiume Po); 8,9,10,11,13,14,15,
	Mg		12, 16,17,18,19,20,21 (fiumi perenni).

Una volta calcolato il rapporto tra IBMR misurato e IBMR atteso, per l'assegnazione della classe di qualità si deve fare riferimento ai limiti di classe propri dell'area geografica a cui appartiene il tratto in studio.

La tabella seguente riporta i valori di RQE_IBMR relativi ai limiti di classe differenziati per area geografica.

Tabella 15. Valori di RQE_IBMR relativi ai limiti di classe (DM 260/2010, tab.4.1.1/e)

AREA GEOGRAFICA	LIMITI DI CLASSE			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Alpina	0.85	0.70	0.60	0.50
Centrale	0.90	0.80	0.65	0.50
Mediterranea	0.90	0.80	0.65	0.50

3.4.1. Habitat

Sulla base delle indagini effettuate si segnala che in coincidenza dell'attraversamento in dismissione del Fiume Marzenego (Stazione ASD06RE, scheda allegata SH_AS06RE) sono presenti varie specie

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 16 di 19	Rev. 1

autoctone con buoni livelli di abbondanza riferibili alle alleanze *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*, corrispondenti all'habitat 3260.

Va tenuto conto che tutti i corsi d'acqua interessati dagli interventi sono gestiti dal *Consorzio di Bonifica Acque Risorgive* che provvede alla manutenzione e alla gestione delle opere di bonifica di competenza attraverso le seguenti attività:

- sfalcio dei canali in terra a cielo aperto;
- rimozione dei sedimenti mediante espurgo.

Il programma di manutenzione ed esercizio delle opere prevede lo sfalcio di fondo dei corsi d'acqua in gestione per almeno una volta l'anno e lo sfalcio di sponda per almeno due volte all'anno.

Va messo quindi in evidenza che le lavorazioni progettuali in alveo, avendo una durata molto limitata nel tempo ed interessando tratti limitati dei corsi d'acqua, non indurranno effetti superiori a quelli apportati nelle attività di manutenzione che interessano periodicamente l'intero reticolo idrologico.

	PROGETTISTA	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	REGIONE VENETO	NR/16025	00
	PROGETTO	Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12”) – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12”)/200(8”) – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 17 di 19	Rev. 1

4. RISULTATI

4.1. Linea Campodarsego-Castelfranco Veneto

Nelle seguenti tabelle sono riassunti i risultati degli indicatori utilizzati per valutare lo stato ecologico ante-operam dei corsi d'acqua interessati lungo la linea Pieve di Soligo-Salgareda.

Tab. 16: Risultati degli indicatori utilizzati nelle diverse campagne di controllo

Corso d'acqua	Stazione	LIMeco				MacrOper			ICMi		IBMR	
		Apr	Sett	Dic	Gen	Mag	Sett	Dic	Giu	Sett	Giu	Sett
Draganziolo	ASP03RE	0,53	0,53	0,22	0,47	0,419	0,377	0,343	0,81	0,80	9,80	10,0
Marzenego	ASD06RE	0,38	0,62	0,50	0,47	0,483	0,448	0,409	0,84	0,87	0,66	N.A.
Issavara	ASD04LO	0,34	0,44	0,22	0,37	0,502	0,430	0,544	0,59	0,59	1,03	1,02
Muson Vecchio	ASD02CP	0,53	0,66	0,31	0,37	0,448	0,333	0,418	0,80	0,67	0,85	0,75
Lusore	ASP02BO	0,53	0,88	0,09	0,53	0,434	0,456	0,409	1,08	0,57	1,00	0,99
Tergola	ASD01BO	0,44	0,66	0,19	0,44	0,470	0,518	0,528	0,67	0,76	0,75	0,70
Fiumicello	ASP01CA	0,38	0,47	0,16	0,41	0,347	0,286	0,391	0,50	0,69	0,87	0,88

Tab. 17: Risultati medi dei diversi indicatori utilizzati nelle varie stazioni

Corso d'acqua	Stazione	LIMeco	MacrOper	ICMi	IBMR
Scolo Draganziolo	ASP03RE	0,44	0,379	0,80	0,94
Fiume Marzenego	ASD06RE	0,49	0,446	0,85	0,66
Canaletta Issavara	ASD04LO	0,34	0,492	0,59	1,02
C. Muson Vecchio	ASD02CP	0,47	0,399	0,73	0,80
Scolo Lusore	ASP02BO	0,51	0,433	0,82	0,99
Fiume Tergola	ASD01BO	0,43	0,505	0,71	0,72
Scolo Fiumicello	ASP01CA	0,35	0,341	0,59	0,87

I risultati del monitoraggio condotto lungo la linea Campodarsego-Castelfranco Veneto mostrano una variabilità di risultati più ampia nelle diverse campagne di controllo, soprattutto perché interessano corpi idrici diversi e quasi mai interconnessi.

A differenza della linea di Pieve di Soligo-Castelfranco, per quanto riguarda il LIMeco non si osservano andamenti chiaramente correlabili con le portate: ad esempio il periodo con i risultati “migliori” in questi corpi idrici si registra alla fine dell'estate, durante la magra idrologica, con tre corsi d'acqua (Muson vecchio, Lusore e Tergola) che raggiungono il livello di qualità “Elevato” (Tab. 16).

Il periodo “peggiore” con situazioni di particolare criticità (livello cattivo sia nel Lusore che nel Fiumicello) viene rilevato a dicembre, contrariamente a quanto osservato ad esempio nella linea di Pieve di Soligo.

Il non allineamento tra periodo idrologico e qualità dell'acqua di fatto identifica le tipologie ambientali di questi corsi d'acqua, che non hanno un bacino montano ma sono in gran parte acquiferi di risorgiva, canali e scoli irrigui e/o con condizioni miste tra le due.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 18 di 19	Rev. 1

Inoltre attraversano territori densamente coltivati e con grossi centri urbani, ricevendo quindi gli scarichi di molte attività umane, sia agricole che industriali. Quindi, anche se mediamente la loro condizione chimico-fisica tende ad assestarsi sul livello Sufficiente (Tab. 17), in realtà questo sembra essere il risultato di situazioni piuttosto variegata che interessano i singoli corsi d'acqua.

La situazione territoriale sopra descritta, purtroppo, spiega comunque le loro scarse condizioni ecologiche, ben rilevate dall'indicatore macrobentonico: mentre infatti la qualità chimica può variare sensibilmente in funzione della portata o di periodiche attività antropiche, il macroper è un indicatore molto più stabile, dal momento che la comunità macrobentonica risente di tutto ciò che in vario modo e nei vari periodi altera la qualità dell'ambiente acquatico.

E proprio l'indicatore macrobentonico sembra inquadrare al meglio la situazione, che risulta quasi stabilmente in quarta classe, con un giudizio di scarsa qualità ambientale in quasi tutti i corpi idrici interessati dal futuro intervento.

Le uniche stazioni che si situano in classe sufficiente sono quelle del fiume Tergola e della canaletta Issavara, comunque con punteggio finale "borderline" con la classe inferiore.

L'indicatore diatomico di norma è meno sensibile degli altri indicatori: si osserva ad esempio che l'indice diatomico segnala spesso condizioni di buona/elevata qualità dove invece lo STAR-ICMi assegna anche due classi di giudizio inferiori; solo in un caso i due indicatori sono allineati (canaletta Issavara).

L'indicatore vegetazionale si posiziona su valori compresi tra sufficiente ed elevato, talvolta in linea con gli altri indicatori (fiume Tergola) ma più spesso in forte contrasto: ad esempio nel fiume Draganziolo e nello scolo Lusore la comunità vegetale indicherebbe uno stato ecologico elevato mentre l'indicatore macrobentonico indica uno stato scadente.

4.2. Analisi chimiche delle acque superficiali

In diverso modo va affrontato il discorso relativo alla qualità chimica delle acque superficiali, per le quali non vi sono degli indicatori specifici ma deve essere valutato il superamento di valori limite stabiliti per alcune sostanze inquinanti.

Infatti, contemporaneamente ai prelievi per l'indicatore LIMeco sono stati effettuati i prelievi anche per la ricerca di eventuale sostanze inquinanti (Tab. 1/A All. 1 parte III D.Lgs. 152/06 e smi).

I report dei risultati delle analisi effettuate stagionalmente in tutte le stazioni monitorate sono riportati in allegato.

L'unico caso in cui sono risultati dei superamenti dei valori limite tabellari è stato osservato lungo la linea Campodarsego, nella stazione sul fiume Marzenego.

In particolare nello stesso campione sono stati superati i limiti relativi a due elementi metallici (Tab. 18):

Tab. 18: fiume Marzenego – staz. ASD01BO (campione 4.12.2019)

Parametro	Valore rilevato	Incertezza	Limite Tab 1/A
cromo totale (µg/l)	63	±8	50
piombo (µg/l)	22	±3	10

Si tratta di valori poco superiori ai limiti tabellari, mai rinvenuti negli altri prelievi effettuati lungo il Marzenego; infatti, la media dei valori rilevati nei quattro prelievi stagionali per le due sostanze segnalate risulta nettamente inferiore ai valori della tab. 1/A.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	LSC-403	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 19 di 19	Rev. 1

5. ALLEGATI

- All.1 - Schede Stazioni di Monitoraggio e parametri ambiente idrico



MACROFITE						
Corso d'acqua		FIUME TERGOLA		Stazione BIO		ASD01BO
Comune				Borgoricco		11/06/2019
Località						
Copertura totale a macrofite %				40		
Copertura algale %				15		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
ALGHE		Cladophora sp. Kützing		+	1	SI
ALGHE		Oedogonium sp. Link	cfr.	10,0	4	SI
ALGHE		Ulotrix sp. Kützing		2,0	3	SI
ALGHE		Vaucheria sp. De Candolle		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Ceratophyllum demersum L.		8,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides)		2,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Polygonum lapathifolium L.		+	1	
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phalaris arundinacea L.(=Typhoides aru		+	1	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Sparganium erectum L.		10,0	4	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Vallisneria spiralis L.		8,0	3	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.		+	1	
Totale taxa				12		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			83		
	%copertura indicatori			100		
Note:						
Valore IBMR	7,8	RQE	0,746	CLASSE	III	GIUDIZIO
						Sufficiente



MACROFITE						
Corso d'acqua		CANALE MUSON VECCHIO		Stazione BIO		ASD02CP
Comune				Camposampiero		11/06/2019
Località						
Copertura totale a macrofite %					10	
Copertura algale %					<5	
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
ALGHE		Oedogonium sp. Link	cfr.	1,0	3	SI
ALGHE		Vaucheria sp. De Candolle		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Mentha aquatica L.		0,5	2	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Nasturtium officinale R.Br.		0,5	2	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Rorippa amphibia (L.) Besser		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		0,5	2	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Polygonum lapathifolium L.	cfr	0,5	2	
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Iris pseudacorus L.		0,5	2	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Sparganium erectum L.		+	1	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.		6,5	3	
Totale taxa				10		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			80		
	%copertura indicatori			30		
Note:						
Valore IBMR 8,9 RQE 0,847 CLASSE II GIUDIZIO Buono						



MACROFITE						
Corso d'acqua		CANAL ISSAVARA		Stazione BIO		ASD04LO
Comune				Loreggia		11/06/2019
Localita						
Copertura totale a macrofite %				10		
Copertura algale %				0		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Nasturtium officinale R.Br.		0,5	2	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		9,0	3	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phalaris arundinacea L.(=Typhoides aru		0,5	2	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Carex acutiformis Ehrh.	cfr C. riparia	+	1	
Totale taxa				4		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			75		
	%copertura indicatori			100		
Note:						
Valore IBMR 10,8 RQE 1,029 CLASSE I GIUDIZIO Elevato						



MACROFITE						
Corso d'acqua		TORRENTE GRASSAGA		Stazione BIO		
Comune		Ponte di Piave		03/06/2019		
Località						
Copertura totale a macrofite %				40		
Copertura algale %				<5		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
ALGHE		Vaucheria sp. De Candolle		2,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Berula erecta (Hudson) Coville		2,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides)		2,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Myriophyllum verticillatum L.		4,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Nasturtium officinale R.Br.		2,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Ranunculus trichophyllus Chaix		2,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		4,0	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Callitriche cophocarpa Sendtn.		6,0	3	
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Polygonum lapathifolium L.		+	1	
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Iris pseudacorus L.		+	1	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Potamogeton pectinatus L.		16,0	4	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Sparganium erectum L.		+	1	SI
Totale taxa				12		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			83		
	%copertura indicatori			85		
Note:						
Valore IBMR	9,6	RQE	0,913	CLASSE	I	GIUDIZIO
						Elevato



MACROFITE						
Corso d'acqua		FIUME MARZENEGO		Stazione BIO		ASD06RE
Comune		Resana		11/06/2019		
Località						
Copertura totale a macrofite %				95		
Copertura algale %				10		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
ALGHE		Cladophora sp. Kützing		4,8	3	SI
ALGHE		Oedogonium sp. Link		+	1	SI
ALGHE		Ulotrix sp. Kützing		4,8	3	SI
ALGHE		Vaucheria sp. De Candolle		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Myriophyllum spicatum L.		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		9,5	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Polygonum lapathifolium L.	cfr.	+	1	
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phragmites australis (Cav.) Trin.		9,5	3	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Potamogeton crispus L.		23,8	4	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Potamogeton pectinatus L.		42,8	4	SI
Totale taxa				10		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			90		
	%copertura indicatori			100		
Note:						
Valore IBMR 7,0 RQE 0,664 CLASSE III GIUDIZIO Sufficiente						



MACROFITE						
Corso d'acqua		SCOLO FIUMICELLO		Stazione BIO		ASP01CA
Comune Campodarsego				11/06/2019		
Localita						
Copertura totale a macrofite %				45		
Copertura algale %				20		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
ALGHE		Oedogonium sp. Link		18,0	4	SI
ALGHE		Ulotrix sp. Kützing		2,3	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Mentha aquatica L.		4,5	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides		11,3	4	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		+	1	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Polygonum lapathifolium L.		+	1	
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Iris pseudacorus L.		+	1	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phalaris arundinacea L.(=Typhoides aru		+	1	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Sparganium erectum L.		2,3	3	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Vallisneria spiralis L.		4,5	3	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.		2,3	3	
Totale taxa				11		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			82		
	%copertura indicatori			95		
Note:						
Valore IBMR 9,1 RQE 0,866 CLASSE II GIUDIZIO Buono						



MACROFITE						
Corso d'acqua		SCOLO LUSORE		Stazione BIO		ASP02BO
Comune Borgoricco				11/06/2019		
Località						
Copertura totale a macrofite %				90		
Copertura algale %				0		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Nasturtium officinale R.Br.		27,0	4	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Veronica anagallis-aquatica L.		4,5	3	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Agrostis stolonifera L.		13,5	4	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phalaris arundinacea L.(=Typhoides aru		36,0	4	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Sparganium erectum L.		9,0	3	SI
Totale taxa				5		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			100		
	%copertura indicatori			100		
Note:						
Valore IBMR 10,5 RQE 0,998 CLASSE I GIUDIZIO Elevato						



MACROFITE						
Corso d'acqua		SCOLO DRAGANZIOLO		Stazione BIO		ASP03RE Drag
Comune		Resana		11/06/2019		
Localita						
Copertura totale a macrofite %				95		
Copertura algale %				0		
Elenco floristico stazionale						
Gruppo tassonomico		Taxa	Cfr.	Copertura reale	Coefficiente di copertura Ki	Taxa indicatori IBMR
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Nasturtium officinale R.Br.		9,5	3	SI
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Callitriche cophocarpa Sendtn.	cfr	4,8	3	
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Elodea canadensis Michx		52,3	5	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phalaris arundinacea L.(=Typhoides aru	cfr	+	1	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Phragmites australis (Cav.) Trin.		14,3	4	SI
FANEROGAME	MONOCOTILEDONI	Sparganium erectum L.		14,3	4	SI
Totale taxa				6		
Affidabilità campione	%taxa indicatori			83		
	%copertura indicatori			95		
Note:						
Valore IBMR	9,8	RQE	0,934	CLASSE	I	GIUDIZIO
						Elevato



ID	2422	Codice	IT_02460022TV	Stazione	ASD06RE	Scheda	52
Corso d'acqua	Fiume Marzenego			Localita			
Comuni	Resana	Prov	TV	Reg	Veneto		
Bacino primari	246	Bacino secondari	Distanza sorgente (km)				
Quota (m slm)	25	Lat.	45,621491	Long.	11,954056		
Idroecoregione	HER06-Pianura Padana			Tipologia fluviale	Cc		

Data 11/06/2019 Stagione Primavera Ora Condizioni meteo 1

Ultime precipitazioni Trasparenza acqua % ombreggiatura alveo 0

Altezza media acqua (cm) 0 Altezza massima acqua (cm) 0

Larghezza alveo di morbida (m) 3,5 Larghezza alveo di piena (m) Larghezza alveo bagnato (m) 3

Condizioni idriche alveo (al momento del rilievo) 3 Andamento portata stabile

Artificializzazione dell'alveo: fondo ☐ sponda destra ☐ sponda sinistra ☐

Fenomeni erosivi in atto	Riva destra	Riva sinistra
Poco evidenti, non rilevanti	☐	☐
Localizzati	☐	☐
Molto evidenti	☐	☐

Velocita della corrente	media e laminare		
Granulometria substrato dell'alveo di magra (%)			
Roccia	Massi	Ciottoli	5
Ghiaia	Sabbia	Limo	65

Struttura del fondale 4

Copertura vegetale presente nel greto e nel corridoio fluviale

Riva destra erbacea

Riva sinistra erbacea

Stato del territorio circostante

Riva destra aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada

Riva sinistra aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada

Note Sono presenti varie specie autoctone con buoni livelli di abbondanza riferibili alle alleanze Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion, corrispondenti all'habitat 3260.

% di copertura di macrofite 95 % di copertura algale 10 % di copertura a macrofite (escluse alghe) 85

IBMR	7,0	RQE	0,664	CLASSE	III	GIUDIZIO	Sufficiente
------	-----	-----	-------	--------	-----	----------	-------------

Taxa rinvenuti e percentuali ^{1, 2}					
Taxa	%	r%	Taxa	%	r%
Potamogeton pectinatus L.	45	43	Potamogeton crispus L.	25	24
Veronica anagallis-aquatica L.	10	10	Phragmites australis (Cav.) Trin.	10	10
Myriophyllum spicatum L.	0	0	Polygonum lapathifolium L.	0	0
Ulotrix sp. Kützing	5	5	Cladophora sp. Kützing	5	5
Oedogonium sp. Link	0	0	Vaucheria sp. De Candolle	0	0

1) %=percentuale rispetto alla copertura di macrofite; r%=percentuale reale rispetto alla superficie dell'alveo bagnato

2) nel caso di segnalazione solo di Presenza del taxa, viene utilizzato il valore 0,001

* specie senza coefficienti di sensibilità e stenoecia, non utilizzabili per il calcolo dell'indice IBMR



ID	2415	Codice	IT_02460015PD	Stazione	ASP02BO	Scheda	48
Corso d'acqua	Scolo Lusore		Localita				
Comuni	Borgoricco	Prov	PD	Reg	Veneto		
Bacino primari	246	Bacino secondari	Distanza sorgente (km)				
Quota (m slm)	18	Lat.	45,544105	Long.	11,945795		
Idroecoregione	HER06-Pianura Padana			Tipologia fluviale	Cc		

Data 11/06/2019 Stagione Primavera Ora Condizioni meteo 1

Ultime precipitazioni Trasparenza acqua 2 % ombreggiatura alveo 0

Altezza media acqua (cm) 40 Altezza massima acqua (cm) 60

Larghezza alveo di morbida (m) 170 Larghezza alveo di piena (m) 170 Larghezza alveo bagnato (m) 150

Condizioni idriche alveo (al momento del rilievo) 3 Andamento portata stabile

Artificializzazione dell'alveo: fondo ☐ sponda destra ☒ sponda sinistra ☐

Fenomeni erosivi in atto	Riva destra	Riva sinistra
Poco evidenti, non rilevanti	☒	☒
Localizzati	☐	☐
Molto evidenti	☐	☐

Velocita della corrente impercettibile o molto lenta

Granulometria substrato dell'alveo di magra (%)			
Roccia	Massi	Ciottoli	5
Ghiaia	Sabbia	Limo	95

Struttura del fondale 4

Copertura vegetale presente nel greto e nel corridoio fluviale

Riva destra erbacea continua

Riva sinistra erbacea continua

Stato del territorio circostante

Riva destra aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada

Riva sinistra aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada

Note Sono presenti alcune specie riferibili all'habitat 3260 (alleanze Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion) ma sarebbe necessario eseguire delle verifiche su un tratto più esteso dl corso d'acqua per verificarne la sussistenza.

% di copertura di macrofite 90 % di copertura algale 0 % di copertura a macrofite (escluse alghe)

IBMR	10,5	RQE	0,998	CLASSE	I	GIUDIZIO	Elevato
------	------	-----	-------	--------	---	----------	---------

Taxa rinvenuti e percentuali ^{1, 2}					
Taxa	%	r%	Taxa	%	r%
Phalaris arundinacea L.(=Typhoides arundinacea	40	36	Agrostis stolonifera L.	15	14
Sparganium erectum L.	10	9	Nasturtium officinale R.Br.	30	27
Veronica anagallis-aquatica L.	5	5			

1) %=percentuale rispetto alla copertura di macrofite; r%=percentuale reale rispetto alla superficie dell'alveo bagnato

2) nel caso di segnalazione solo di Presenza del taxa, viene utilizzato il valore 0,001

* specie senza coefficienti di sensibilità e stenoecia, non utilizzabili per il calcolo dell'indice IBMR



ID	2416	Codice	IT_02460016TV	Stazione	ASP03RE	Scheda	53
Corso d'acqua	Scolo Draganziolo			Localita			
Comuni	Resana	Prov	TV	Reg	Veneto		
Bacino primari	246	Bacino secondari	Distanza sorgente (km)				
Quota (m slm)	22	Lat.	45,616549	Long.	11,970022		
Idroecoregione	HER06-Pianura Padana			Tipologia fluviale	Cc		

Data 11/06/2019 Stagione Primavera Ora Condizioni meteo 1

Ultime precipitazioni Trasparenza acqua 2 % ombreggiatura alveo 0

Altezza media acqua (cm) 80 Altezza massima acqua (cm) 100

Larghezza alveo di morbida (m) 2,2 Larghezza alveo di piena (m) Larghezza alveo bagnato (m) 2

Condizioni idriche alveo (al momento del rilievo) 3 Andamento portata stabile

Artificializzazione dell'alveo: fondo ☐ sponda destra ☐ sponda sinistra ☐

Fenomeni erosivi in atto	Riva destra	Riva sinistra
Poco evidenti, non rilevanti	☒	☒
Localizzati	☐	☐
Molto evidenti	☐	☐

Velocita della corrente	media e laminare		
Granulometria substrato dell'alveo di magra (%)			
Roccia	Massi	Ciottoli	
Ghiaia	Sabbia	Limo	
	10	90	

Struttura del fondale 4

Copertura vegetale presente nel greto e nel corridoio fluviale	
Riva destra	erbacea
Riva sinistra	erbacea

Stato del territorio circostante	
Riva destra	aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada
Riva sinistra	aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada

Note Sono presenti alcune specie riferibili all'habitat 3260 (alleanze Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion) ma sarebbe necessario eseguire delle verifiche su un tratto più esteso del corso d'acqua per verificarne la sussistenza.

% di copertura di macrofite 95 % di copertura algale 0 % di copertura a macrofite (escluse alghe) 95

IBMR	9,8	RQE	0,934	CLASSE	I	GIUDIZIO	Elevato
------	-----	-----	-------	--------	---	----------	---------

Taxa rinvenuti e percentuali ^{1, 2}					
Taxa	%	r%	Taxa	%	r%
Elodea canadensis Michx	55	52	Sparganium erectum L.	15	14
Phragmites australis (Cav.) Trin.	15	14	Nasturtium officinale R.Br.	10	10
Callitriche cophocarpa Sendtn.	5	5	Phalaris arundinacea L.(=Typhoides arundinacea	0	0

1) %=percentuale rispetto alla copertura di macrofite; r%=percentuale reale rispetto alla superficie dell'alveo bagnato

2) nel caso di segnalazione solo di Presenza del taxa, viene utilizzato il valore 0,001

* specie senza coefficienti di sensibilità e stenoecia, non utilizzabili per il calcolo dell'indice IBMR