

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 1 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

EMERGENZA GAS
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, N. 50)
FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

MONITORAGGIO AMBIENTALE
FASE CORSO D'OPERA

COMPONENTE: BIODIVERSITA' (ITTIOFAUNA)

REPORT MONITORAGGI

0	Emissione per permessi	E. MARCONATO	F.Vitali	M.Begini	04/11/2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 2 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

INDICE

1	OBIETTIVI	3
2	INQUADRAMENTO	4
3	METODOLOGIA DI STUDIO	5
4	RISULTATI	14
	4.1 Scolo Centrale di Levante - ASup-02	14
	4.2 Scolo Ferrari - ASup-03	16
	4.3 Fiumi Uniti - ASup-04	19
	4.4 Scolo Bosca Vecchia - ASup-05	21
	4.5 Scolo Arcabologna Chiavichetta - ASup-06	24
	4.6 Scolo Manarone 1° Ramo - ASup-07	27
	4.7 Scolo Arcabologna Ramo Sud - ASup-08	30
	4.8 Fiume Ronco - ASup-09	33
	4.9 Canaletta inferiore 1° ramo - ASup-10	36
	4.10 Fiume Montone - ASup-11	37
	4.11 Scolo Drittolo – ASup12	40
	4.12 Scolo Via Cupa - ASup-13	43
	4.13 Scolo Canala - ASup-14	46
	4.14 Scolo Asino - ASup-15	48
5	CONCLUSIONI	49
6	BIBLIOGRAFIA	51

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 3 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

1 OBIETTIVI

La presente relazione illustra i risultati dei monitoraggi svolti per rilevare la presenza delle specie ittiche e dei giudizi di qualità delle acque, in fase di Corso d'Opera, in esecuzione del Piano di Monitoraggio Ambientale (in seguito PMA) riferito alla procedura di VIA del progetto INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17 MAGGIO 2022, N. 50) - FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI, per la sola parte onshore.

Lo studio dei pesci viene realizzato per caratterizzare i popolamenti ittici presenti nei principali corsi d'acqua attraversati dalle opere in progetto con particolare attenzione verso le specie di maggiore rilevanza conservazionistica (Allegato II-IV Direttiva 92/43/CEE).

Scopo del PMA e del presente progetto di monitoraggio è, pertanto, quello di accertare lo stato dell'ittiofauna presente nei corpi idrici interferiti dall'opera in progetto al fine di arricchire il quadro conoscitivo dell'area valutare gli effetti potenziali della fase di cantiere sulla componente indagata.

Il presente documento illustra i risultati riferiti ai popolamenti di ittiofauna nella fase in Corso d'Opera.

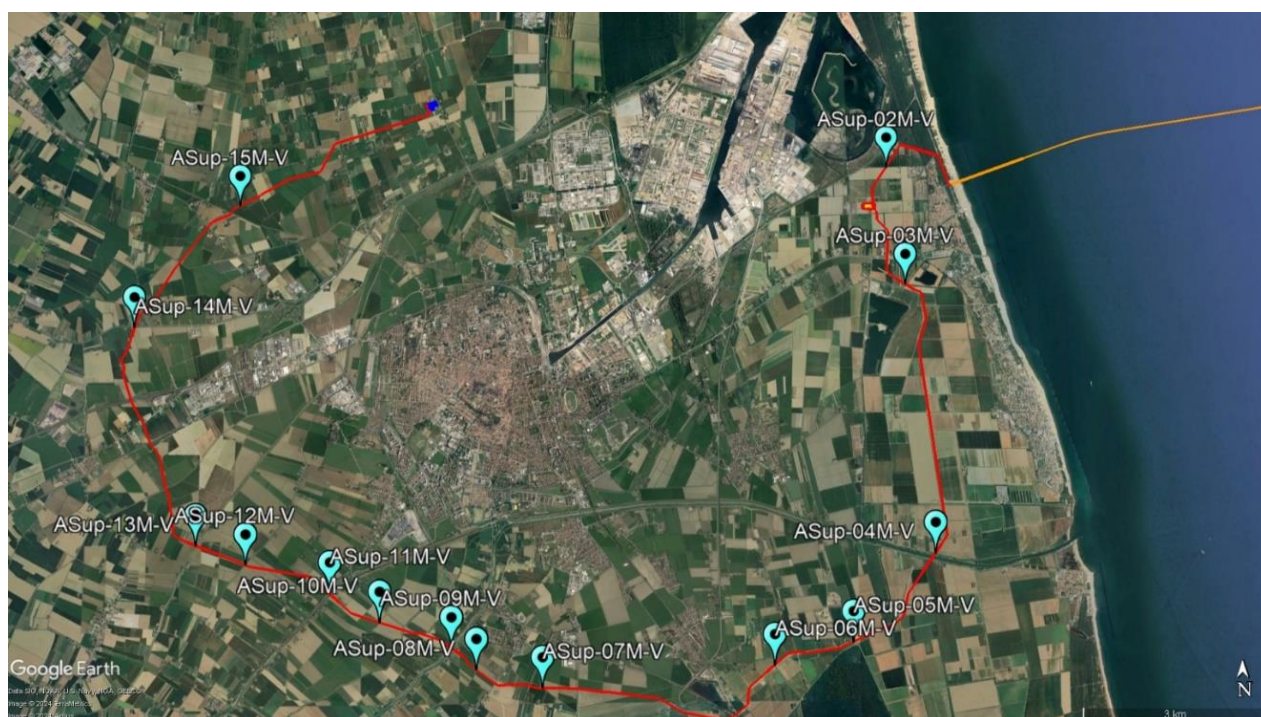
	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 4 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

2 INQUADRAMENTO

I punti di monitoraggio della fauna ittica coincidono con quelli delle acque superficiali, i quali sono stati dislocati lungo tutto il percorso del gasdotto in progetto presso i principali canali e corpi idrici intercettati con lavorazioni che prevedono lo scavo a cielo aperto o l'impiego della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) con utilizzo di miscele di fanghi bentonitici per la perforazione. Sono stati esclusi i corsi d'acqua che verranno attraversati con tecnologie trenchless che non prevedono l'utilizzo di fanghi di perforazione ovvero con realizzazione di Microtunnel e con trivellazione con spingitubo. Nel complesso le indagini hanno interessato 14 corsi d'acqua

N°	Coordinate	Corso d'acqua
ASup-02	44°26'56.53" N; 12°16'49.35" E	Scolo centrale di Levante (RA)
ASup-03	44°25'52.14" N; 12°17'01.79" E	Scolo Ferrari (RA)
ASup-04	44°23'26.94" N; 12°17'15.34" E	Fiumi Uniti (RA)
ASup-05	44°22'43.43" N; 12°16'14.90" E	Scolo Bosca Vecchia (RA)
ASup-06	44°22'31.82" N; 12°15'16.42" E	Scolo Arcabologna (RA)
ASup-07	44°22'21.47" N; 12°12'26.38" E	Scolo Manarone 1° Ramo (RA)
ASup-08	44°22'31.30" N; 12°11'37.70" E	Scolo Arcabologna (RA)
ASup-09	44°22'42.52" N; 12°11'19.49" E	Fiume Ronco (RA)
ASup-10	44°22'56.15" N; 12°10'26.60" E	Scolo Canaletta inferiore 1° Ramo (RA)
ASup-11	44°23'11.64" N; 12° 9'49.74" E	Fiume Montone (RA)
ASup-12	44°23'26.64" N; 12° 8'47.18" E	Scolo Drittolo (RA)
ASup-13	44°23'36.99" N; 12° 8'10.20" E	Scolo Via Cupa (RA)
ASup-14	44°25'33.44" N; 12° 7'20.28" E	Scolo Canala (RA)
ASup-15	44°26'39.02" N; 12° 8'38.13" E	Scolo Asino (RA)



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 5 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

3 METODOLOGIA DI STUDIO

Modalità di campionamento.

I campionamenti ittici, compatibilmente con condizioni morfoidroauliche, sono stati effettuati in modo quantitativo mediante elettropesca; in alcuni casi, alvei molto ampi o eccessiva profondità, i controlli ittiofaunistici sono stati eseguiti in modo semi quantitativo.

In tutti i casi è stato utilizzato un elettrostorditore a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (0.3 – 1.5 A, 150-380 V), tranne per il fiume Fiumi Uniti (stazione Asup-04) dove per l'elevata salinità si è ricorsi all'utilizzo di reti (set multimaglia da imbrocco composto da 5 reti – 10, 20, 30, 40, 50 mm – di lunghezza 30 m e altezza 1,70m, lasciate in pesca per 4 ore) e bertovelli (2 cordate da 10 unità lasciate in pesca per 8 ore).

I campionamenti sono stati condotti nei mesi di luglio e agosto 2024.

Azione di campionamento ittico e raccolta dei pesci storditi.



Particolare attenzione è stata riservata alla modulazione della corrente per massimizzare la catturabilità compatibilmente al minor danno possibile per la fauna ittica. La scelta del tipo di corrente è stata effettuata tramite la valutazione di parametri ambientali quali la conducibilità, la temperatura dell'acqua, la portata e la dimensione media attesa della fauna ittica oltre che della conoscenza preventiva delle

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 6 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

specie ittiche eventualmente presenti, dal momento che ognuna di esse risponde in modo peculiare all'elettropesca. Un'ulteriore precauzione è stata di evitare il contatto accidentale della fauna ittica stordita con l'anodo, raccogliendo la stessa con l'ausilio di una rete provvista di manico non conducente.

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche applicate ai dati si rifanno a Ricker (1975). Stime della densità di popolazione si ottengono con il metodo dei passaggi ripetuti (Removal method). Poichè per ogni passaggio si preleva una parte della popolazione, la stima del numero totale (N) degli individui presenti nel tratto esaminato si ricava dalla formula di Moran-Zippin (Bagenal, 1978):

$$N = C / (1 - z_n)$$

dove

$$z = 1 - p$$

$$C = \sum c_i$$

Per ci si intende il numero di esemplari catturato per il passaggio i-esimo.

Il valore di p (coefficiente di catturabilità) è determinato come $1 - (C_2/C_1)$ nel caso di due passaggi successivi.

Sulla base dei dati raccolti è stato applicato l'I.S.E.C.I. (Indicatore dello Stato Ecologico basato sulle Comunità Ittiche, Zerunian et al, 2009), secondo le modalità previste nel Decreto Min. Ambiente n. 260 dell'8 novembre 2010.

Si tenga comunque presente che, a partire dal 2018, la normativa italiana ha adottato un altro indicatore, il NISECI (Nuovo ISECI), che dovrebbe migliorare alcuni aspetti dell'ISECI, considerato non in linea con le aspettative europee.

Il NISECI, in assenza dei riferimenti relativi ai limiti di densità per specie e per zona ittologica, viene applicato tramite il giudizio esperto per il fattore x2b.

Applicazione indice ISECI

La valutazione di una comunità ittica secondo l'ISECI si basa su due criteri principali: la naturalità della comunità e la condizione biologica delle popolazioni ai quali si aggiunge il disturbo dovuto alla presenza di specie aliene, la presenza di specie endemiche e l'eventuale presenza di ibridi.

Sulla base di queste valutazioni l'ISECI si basa sulla somma di un punteggio determinato da 5 indicatori principali: presenza di specie indigene, condizione biologica delle popolazioni, presenza di ibridi, presenza di specie aliene e presenza di specie endemiche. I primi due indicatori sono a loro volta articolati in indicatori di ordine inferiore.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 7 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

La “Presenza di specie indigene” e la “Condizione biologica delle popolazioni” sono considerati elementi di pari importanza e più importanti degli altri criteri; seguono quindi la “Presenza di specie aliene” e poi, di pari importanza, la “Presenza di ibridi” e la “Presenza di specie endemiche”.

Per trarre le sue valutazioni, l'ISECI confronta la comunità ittica rilevata nella stazione di controllo con la comunità ittica originale attesa.

Per ciascuna stazione di campionamento, quindi, si individua in via teorica la comunità ittica attesa, prendendo come comunità di riferimento quelle individuate da Zerunian (Zerunian et al, 2009) tenendo conto della distribuzione della specie, di tutti i taxa presenti nelle acque interne italiane, dell'ecologia della specie, del periodo di campionamento.

Ogni zona ha determinate specie di riferimento e all'interno di queste sono indicate anche le specie endemiche.

Zone zoogeografico-ecologiche fluviali principali individuabili in Italia (Zerunian et al, 2009).

ZONE GEOGRAFICO ECOLOGICHE	REGIONI
REGIONE PADANA	
I	Zona dei salmonidi
II	Zona dei ciprinidi a deposizione litofila
III	Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila
REGIOE ITALICO-PENINSULARE	
IV	Zona dei salmonidi
V	Zona dei ciprinidi a deposizione litofila
VI	Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila
REGIONE INSULARE	
VII	Zona dei salmonidi
VIII	Zona dei ciprinidi a deposizione litofila
IX	Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila

Il valore dell'ISECI si calcola come somma pesata delle funzioni valore dei cinque sub-indicatori precedentemente descritti (Zerunian S. et al., 2009).

I sub-indicatori sono:

1. Presenza di specie indigene:

$$f1 = \frac{SPECIE\ PRINCIPALI\ PRESENTI}{SPECIE\ ATTESE\ PRINCIPALI} * 0,6 + \frac{SPECIE\ NON\ PRINCIPALI\ PRESENTI}{SPECIE\ NON\ PRINCIPALI\ ATTESE} * 0,4$$

2. Condizione biologica della popolazione:

$$f2 = \frac{INDICE\ DI\ STRUTTURA * 0,6 + CONSISTENZA\ DEMOGRAFICA * 0,4}{SPECIE\ INDIGENE\ TOTALI\ PRESENTI}$$

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 8 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

3. Presenza di ibridi:

$F3 = 0$ - Assenza di ibridi $F3 = 1$

4. Presenza di specie aliene:

$F4 = 0$ sono presenti specie della lista 1, almeno 1 sp. mediamente strutturata

$F4 = 0,5$ sono presenti specie della lista 1, con popolazione destrutturata

$F4 = 0,5$ sono presenti specie della lista 2, numero specie $\geq 50\%$ del totale

$F4 = 0,75$ sono presenti specie della lista 2, numero specie $< 50\%$ del totale

$F4 = 0,75$ sono presenti specie della lista 3, numero specie $\geq 50\%$ del totale

$F4 = 0,85$ sono presenti specie della lista 3, numero specie $< 50\%$ del totale

$F4 = 1$ assenza specie aliene

5. Presenza di specie endemiche:

$$f5 = \frac{\text{ENDEMISMI PRESENTI}}{\text{ENDEMISMI ATTESI}}$$

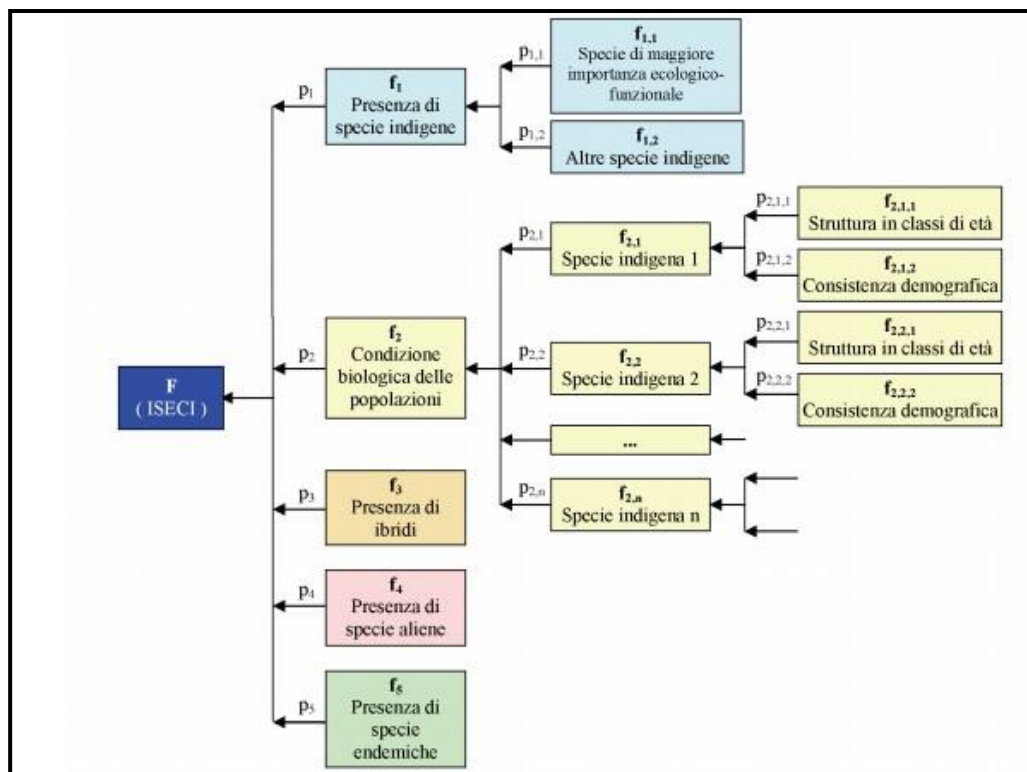
Il calcolo dell'ISECI avviene quindi secondo la seguente formula:

$$\text{ISECI} = p1 * (p1,1 * v1,1(f1,1) + p1,2 * v1,2(f1,2)) + p2 * \sum_{i=1}^n (p2,i,1 * v2,i,1(f2,i,1) + p2,i,2 * v2,i,2(f2,i,2)) + p3 * v3(f3) + p4 * v4(f4) + p5 * v5(f5).$$

Struttura ad "albero" dell'ISECI: i valori degli indicatori verso cui puntano le frecce sono calcolati tramite l'aggregazione, pesata attraverso i pesi "p" dei valori di ordine inferiore; ciascuno è rapportato alle condizioni di riferimento mediante una funzione "f" (Zerunian et al. 2009).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 9 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119



Si procede infine alla conversione dei valori dell'ISECI in classi, da I a V, corrispondenti a giudizi sintetici che vanno da elevato a cattivo.

Livelli e giudizi sullo stato ecologico delle comunità ittiche.

Classe	Valori dell'ISECI	Giudizio Sintetico sullo stato ecologico delle comunità ittiche	Colore
I	$0,8 < F < 1$	Elevato	blu
II	$0,6 < F < 0,8$	Buono	verde
III	$0,4 < F < 0,6$	Sufficiente	giallo
IV	$0,2 < F < 0,4$	Scarso	arancione
V	$0 < F < 0,2$	Cattivo	rosso

Indice NISECI

L'attuale normativa richiede che per la valutazione dello stato ecologico di un corpo idrico sia applicato l'indicatore NISECI (manuale ISPRA 159-2017), in recepimento della decisione della commissione UE 2018/229 del 12 febbraio 2018.

In analogia all'ISECI, il NISECI utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 10 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive.

L'indice si basa sul valore di una formulazione multimetrica che varia (così come il valore di tutte le sub-metriche) da 0 a 1 ed è dato da:

$$NISECI = 0.1x_1^{0.5} + 0.1x_2^{0.5} + 0.8(x_1 \times x_2) - 0.1(1 - x_3) \\ \times (0.1x_1^{0.5} + 0.1x_2^{0.5} + 0.8(x_1 + x_2))$$

dove:

- x_1 = metrica presenza/assenza di specie indigene;
- x_2 = metrica condizione biologica delle popolazioni di specie autoctone;
- x_3 = metrica presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene.

Le tre metriche vengono descritte in dettagli di seguito.

X_1 Presenza/assenza di specie indigene:

La metrica confronta la composizione specifica della comunità ittica autoctona osservata con quella attesa. Alle specie appartenenti ai Salmonidae sensu Nelson (Salmonidae s.s, Thimallus thimallus, Esocidae e Percidae) viene attribuito il valore di 1.2 in quanto specie di maggiore importanza ecologico-funzionale, alle altre specie viene attribuito un valore di 0.8.

La metrica viene quindi calcolata come di seguito:

$$x_1 = \frac{(1.2n_i + 0.8n_a)}{(1.2m_i + 0.8m_a)}$$

dove:

- n_i = numero di specie autoctone di maggiore importanza ecologico-funzionale campionate;
- n_a = numero di altre specie autoctone campionate;
- m_i = numero di specie autoctone di maggiore importanza ecologico-funzionale attese;
- m_a = numero di altre specie autoctone attese.

La metrica può assumere quindi un valore compreso tra 1 (presenza di tutte le specie attese) e 0 (assenza di tutte le specie attese).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 11 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

X₂ Condizione biologica delle popolazioni:

La metrica prende in considerazione la condizione biologiche delle specie autoctone attese presenti ed è composta da due sub-metriche:

- Sub-metrica “a” = struttura di popolazione, peso 0.6;
- Sub-metrica “b” = consistenza demografica o abbondanza, peso 0.4;

Anche la metrica x2 può assumere un valore da 0 a 1 e viene calcolata come di seguito:

$$x_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (0.6 \times x_{2,a,i} + 0.4 \times x_{2,b,i})}{n}$$

dove:

- n = numero di specie autoctone attese campionate;
- i = singola specie autoctona campionata;
- $X_{2,a}$ = sub-metrica relativa alla struttura di popolazione in classi di età, può assumere per ciascuna specie tre diversi valori corrispondenti ad altrettanti livelli di giudizio (Tabella 1);
- $X_{2,b}$ = sub-metrica relativa alla consistenza demografica, può assumere per ciascuna specie tre diversi valori corrispondenti ad altrettanti livelli di giudizio (Tabella 2).

Tabella 1: valori attribuiti alla sub-metrica x2,a, struttura di popolazione

Ben strutturata	1
Mediamente strutturata	0.5
Destrutturata	0

Tabella 2: valori attribuiti alla sub-metrica x2,b, abbondanza o consistenza demografica

Pari a quella attesa	1
Intermedia	0.5
Scarsa	0

X₃ Presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle loro popolazioni e rapporto numerico rispetto alla specie indigene:

Le specie aliene sono suddivise in 3 gruppi in funzione alla nocività valutata in termini di impatto sulla fauna ittica autoctona.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 12 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

La metrica può assumere un valore compreso tra 0 e 1 che viene attribuito secondo le seguenti modalità:

- Assenza di specie aliene – $x_3 = 1$
- Presenza di specie aliene della lista 1 con almeno una popolazione ben strutturata – $x_3 = 0$
- Numero totale di pesci alieni $\geq$ numero totale di pesci autoctoni (appartenenti a specie attese)
– $x_3 = 0$

In tutti gli altri casi la metrica si calcola come segue:

$$x_3 = (a_{min} + b)$$

dove:

- a_{min} = valore più basso di “a” riscontrato nel campione osservato:
 - Presenza di specie appartenenti alla Lista 1 con una popolazione non ben strutturata - $a = 0.5$
 - Numero totale di specie aliene appartenenti alla Lista 2 $\geq$ numero totale di specie autoctone
- $a = 0.5$
 - Numero totale di specie aliene appartenenti alla Lista 2 $<$ numero totale di specie autoctone
- $a = 0.75$
 - Numero totale di specie aliene appartenenti alla lista 3 $\geq$ numero totale di specie autoctone
- $a = 0.75$
 - Numero totale di specie aliene appartenenti alla Lista 3 $<$ numero totale di specie autoctone
- $a = 0.85$
- $b = i + ii + iii$
 - Proporzione di specie aliene con popolazione ben strutturata rispetto al numero totale di specie aliene presenti - $x 0$;
 - Proporzione di specie aliene con popolazione mediamente strutturata rispetto al numero totale di specie aliene - $x 0.5$;
 - iii. Proporzione di specie aliene con popolazione destrutturata rispetto al numero totale di specie aliene - $x 1$.

Ai sensi della normativa europea 2000/60/CE i valori di stato ecologico devono essere espressi in Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) ossia il rapporto tra comunità ittica osservata e comunità di riferimento.

$$RQE_{NISECI} = \frac{(\log NISECI + 1.1283)}{1.0603}$$

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 13 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Poiché la classificazione dello stato ecologico deve essere espressa in 5 classi, sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna classe. Si riportano in tabella i limiti di classe sottoposti a processo di inter-calibrazione europea realizzata su area alpina e mediterranea.

La suddivisione tra area alpina e mediterranea, in Italia si colloca lungo l'asse Po-Tanaro.

In Tabella 3 sono riportati i limiti di classe.

Tabella 3: Limiti di classe RQENISECI

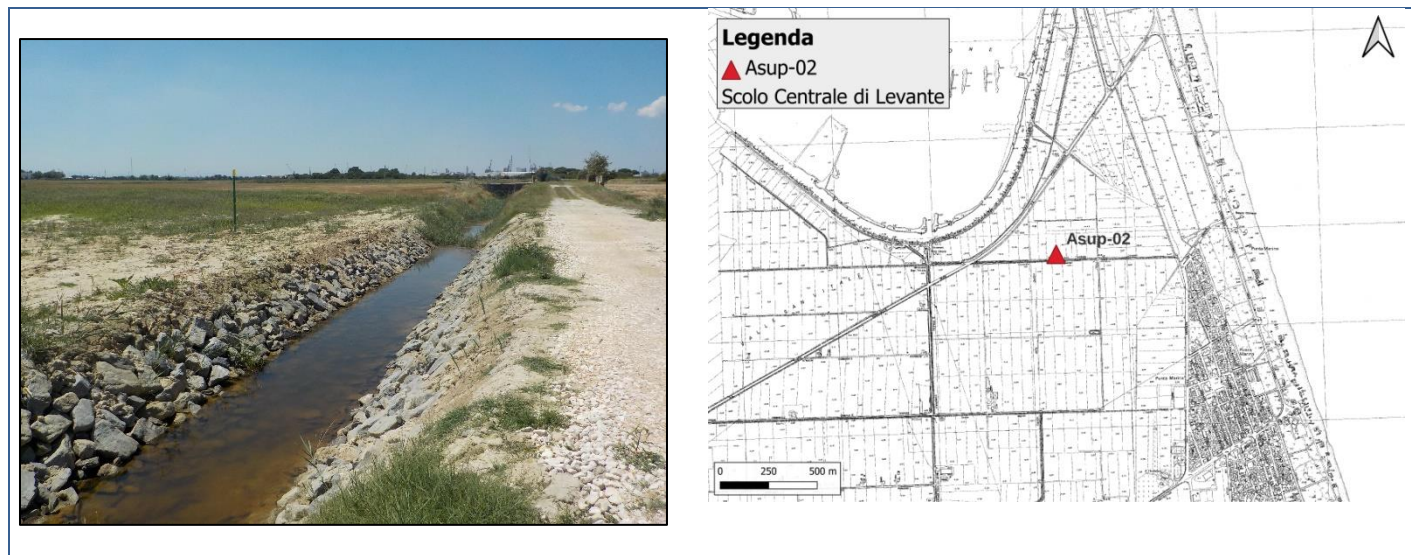
Stato Ecologico	Area Alpina	Area Mediterranea
Elevato	$0.80 \leq RQE_{NISECI}$	$0.80 \leq RQE_{NISECI}$
Buono	$0.52 \leq RQE_{NISECI} < 0.80$	$0.60 \leq RQE_{NISECI} < 0.80$
Moderato	$0.40 \leq RQE_{NISECI} < 0.52$	$0.40 \leq RQE_{NISECI} < 0.60$
Scadente	$0.20 \leq RQE_{NISECI} < 0.40$	$0.20 \leq RQE_{NISECI} < 0.40$
Cattivo	$RQE_{NISECI} < 0.20$	$RQE_{NISECI} < 0.20$

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 14 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4 RISULTATI

4.1 Scolo Centrale di Levante - ASup-02



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,449297 Long_WGS84: 12,280626
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	15 luglio 2024

Questa stazione localizzata presso lo Scolo Centrale di Levante, nella campagna di campionamento ante operam, era risultata in secca e non era stato possibile effettuare il campionamento ittico. In questa nuova campagna in corso d'opera invece è stato effettuato un campionamento di tipo quantitativo, anche se la situazione riscontrata presentava elevate criticità, dovuto soprattutto alle elevate temperature dell'acqua (33,4°C), la carenza di ossigeno disciolto e l'immobilità del flusso.

Il campionamento di tipo quantitativo è stato effettuato su un tratto di ca. 50 metri e ha interessato l'intero alveo che presenta una larghezza media di ca. 1,5 metri, con una profondità media di ca. 15 cm e massima di 30 cm. Il substrato è interamente composto da argilla/limo, tranne per il tratto che ha interessato i lavori, dove sono stati posti massi che offrono un po' di ripari alla scarsa fauna ittica presente.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 15 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati (n)	Stimati (n)	Densità (ind/m ²)		Biomassa (g/m ²)		IA (1-6)	IS (S,A,G)	Autoct (S/N)
Gambusia	64	66,3	0,884	100,0	1,111	100,0	6	S	N
Totale	64	66,3	0,884	100	1,111	100			

Tabella 1 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Gambusia	1	1

F1	0,000
F2	0,000
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,000
ISECI	0,200
V-CATTIVO	

L'indice ISECI calcolato sulla comunità ittica rilevata tramite il monitoraggio restituisce un valore di 0,200 pari ad una classe V e un corrispondente giudizio cattivo.

In questo caso, ovvero presenza di una sola specie ittica, l'indice NISECI non è applicabile.

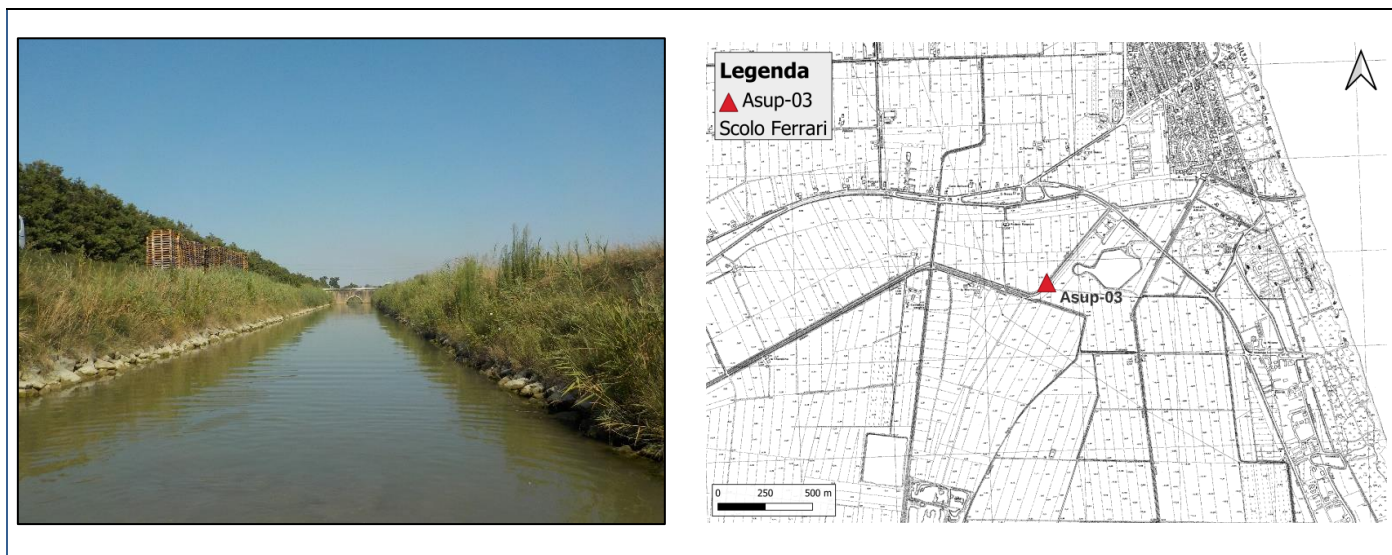
4.1.1 Confronto con la fase ante-operam

Nella fase ante-operam questo corso d'acqua era risultato in secca pertanto non si dispone di dati per effettuare un confronto.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 16 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.2 Scolo Ferrari - ASup-03



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,431359 Long_WGS84: 12,283884
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	15 luglio 2024

Come per la campagna ante operam, lo scolo Ferrari è risultato non campionabile quantitativamente a causa del fondo limoso e la relativa difficoltà di movimento, motivo per cui è stato effettuato un campionamento di tipo semi quantitativo da natante.

Il campionamento ha interessato entrambe le sponde per un tratto di 200 metri. La larghezza media dell'alveo è di ca. 6 metri e massima di ca. 7, con una profondità media di ca. 40 cm e massima di ca. 60 cm. Il substrato è per la maggior parte composto da argilla/limo e una piccola percentuale di massi-sassi lungo le sponde.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 17 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoc
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Carpa	7	9,3	0,008	6,1	8,445	44,1	2	S	S
Gambusia	60	72,9	0,061	48,0	0,061	0,3	4	S	N
Persico sole	50	60,7	0,051	40,0	0,711	3,7	4	S	N
Muggine calamita	3	9	0,008	5,9	9,952	51,9	2	A	S
Totale	120	151,9	0,127	100	19,169	100			

Tabella 2 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Presente anche il gambero rosso della Louisiana con una popolazione strutturata. Inoltre si segnala la presenza di un piccolo branco di muggini calamita che non sono stati catturati.

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Persico sole	1	1
Carpa	1	1
Gambusia	1	1
Muggine calamita	1	0,5

F1	0,059
F2	1,000
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,000
ISECI	0,518
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI calcolato sulla comunità ittica rilevata tramite il monitoraggio restituisce un valore di 0,518 pari ad una classe III e un corrispondente giudizio sufficiente.

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQENISECI	Classe	Giudizio
0,056	1,000	0,750		0,164	0,323	IV	Scadente

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 18 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Per quanto riguarda l'indice NISECI, invece, il valore risultante indica una classe di qualità scadente.

4.2.1 Confronto con la fase ante-operam

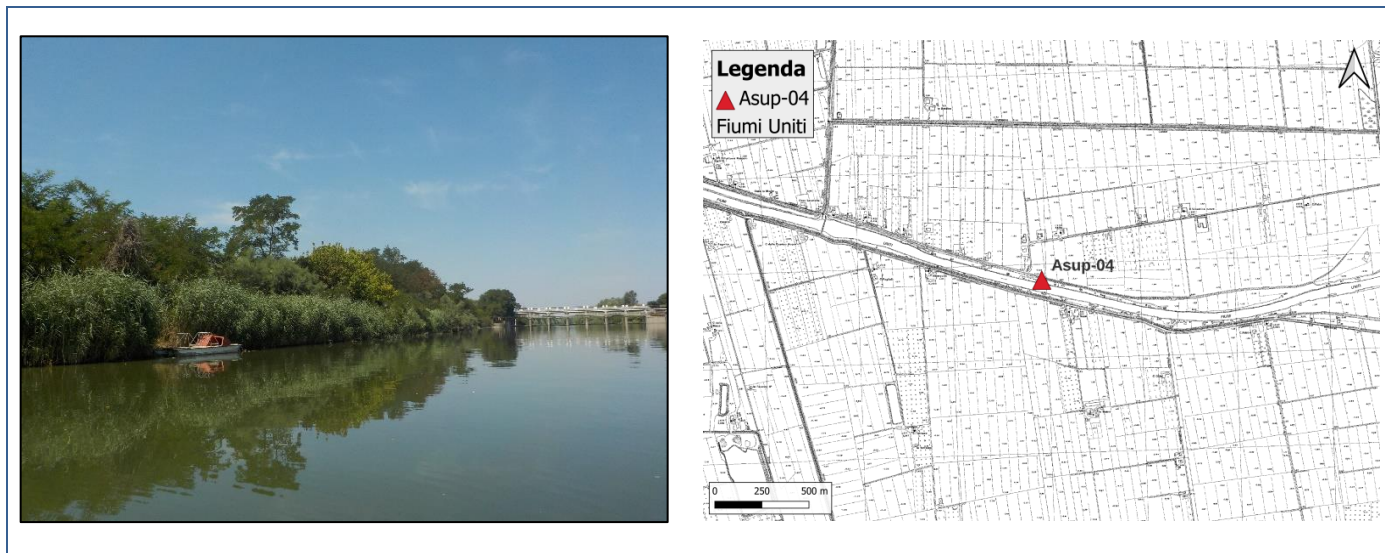
Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 5 specie di pesci, in cui erano dominanti la gambusia (*Gambusia holbrooki*) ed il persico sole (*Lepomis gibbosus*), condizione verificata anche nel secondo controllo; in questo campionamento non sono state rinvenute l'alborella e la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), comunque in precedenza presenti con un ridottissimo numero di esemplari, sostituite ora dal muggine calamita (*Liza ramada*).

Nel controllo ante-operam l'indice ISECI rientrava nella classe III – SUFFICIENTE e l'indice NISECI rientrava nella classe IV – SCADENTE, quindi il corpo idrico ha mantenuto le stesse condizioni ambientali nei due controlli.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 19 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.3 Fiumi Uniti - ASup-04



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,391144 Long_WGS84: 12,287574
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	18 luglio 2024

Il corso d'acqua è risultato non guadabile, dunque si è effettuato un campionamento di tipo semi quantitativo da natante; inoltre, a causa dell'elevata salinità che non permette l'utilizzo dell'elettrostorditore, il controllo ittiofaunistico è stato realizzato mediante l'utilizzo di reti e bertovelli.

In totale sono state catturate tre specie: 4 esemplari giovanili di leccia (*Lichia amia*) con lunghezze comprese nel range dai 13 cm ai 17 cm, un'alice (*Engraulis encrasicolus*) di 8,5 cm e una giovane carpa (*Cyprinus carpio*) da 9,5 cm.

Sono stati inoltre catturati ca. 1,5 kg di esemplari di granchio blu.

Si segnala inoltre la presenza di un pesce siluro (*Silurus glanis*) di media taglia (ca. 1 metro) morente, probabilmente a causa dell'elevata salinità.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 20 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Carpa	0,5	0,5
Leccia	1	0,5
Alice	0,5	0,5

F1	0,059
F2	0,500
F3	1,000
F4	0,750
F5	0,000
ISECI	0,418
III-SUFFICIENTE	

Il valore dell'indice per la valutazione dello stato ecologico della comunità ittica è 0,418, con un corrispondente giudizio di stato sufficiente;

Trattandosi di ambiente ad elevata salinità, l'indice NISECI non è applicabile poiché idoneo solo per ambienti dulciacquicoli.

4.3.1 Confronto con la fase ante-operam

Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 3 specie di pesci, presenti con un ridottissimo numero di esemplari; una situazione simile è stata riscontrata anche in questo secondo campionamento, dove però la presenza della carpa migliora la condizione generale dell'indicatore.

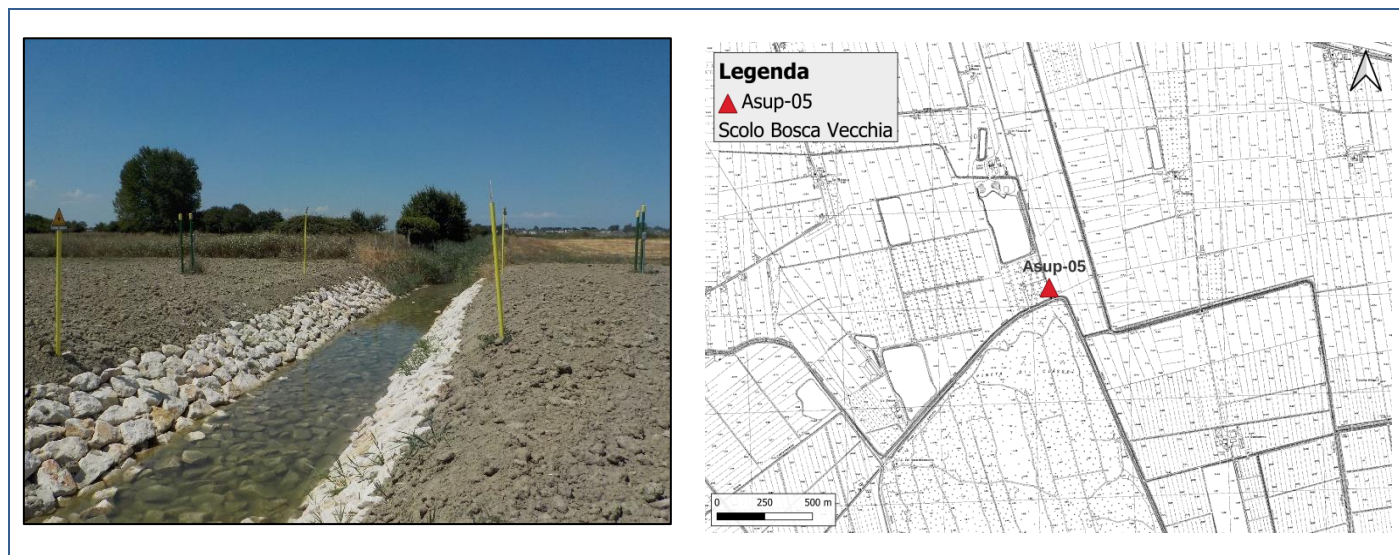
Nel controllo ante-operam l'indice ISECI rientrava nella classe IV – SCARSA ora lo stesso indicatore classifica il corso d'acqua come SUFFICIENTE, quindi in leggero miglioramento.

Come anticipato, l'indicatore NISECI non è applicabile.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 21 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.4 Scolo Bosca Vecchia - ASup-05



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,378847 Long_WGS84: 12,270746
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	15 luglio 2024

Il campionamento di tipo quantitativo è stato effettuato su un tratto lungo 100 metri e ha interessato l'intero alveo che ha una larghezza media di ca. 2,5 metri e massima di ca. 4 metri, con una profondità media di ca. 15 cm e massima di 30 cm. Il substrato è interamente composto da argilla/limo tranne per il tratto che ha interessato i lavori, dove sono stati posti massi, creando eterogeneità e rifugi per le piccole specie ittiche presenti.

Al momento del campionamento la situazione idrica era di magra, ma a differenza della prima campagna dove l'acqua risultava ferma e torbida, in questo caso si è riscontrata una velocità compresa tra i 6 e i 30 cm/s ed una buona trasparenza.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 22 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati (n)	Stimati (n)	Densità (ind/m ²)		Biomassa (g/m ²)		IA (1-6)	IS (S,A,G)	Autoc ^t (S/N)
Gambusia	23	24,1	0,241	100,0	0,241	100,0	5	S	N
Totale	23	24,1	0,241	100	0,241	100			

Tabella 3 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Gambusia	1	1

F1	0,000
F2	0,000
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,000
ISECI	0,200
V-CATTIVO	

L'indice ISECI restituisce un valore di 0,200, indicativo di una classe V e un corrispondente giudizio cattivo.

La comunità ittica rilevata è costituita da una sola specie; pertanto, l'indice NISECI non è in questo caso applicabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 23 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.4.1 Confronto con la fase ante-operam

Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 2 specie di pesci, la carpa (1 esemplare) e la gambusia (19 esemplari); nel secondo campionamento è stato rinvenuto un equivalente numero di esemplari di gambusia mentre non è stata catturata la carpa.

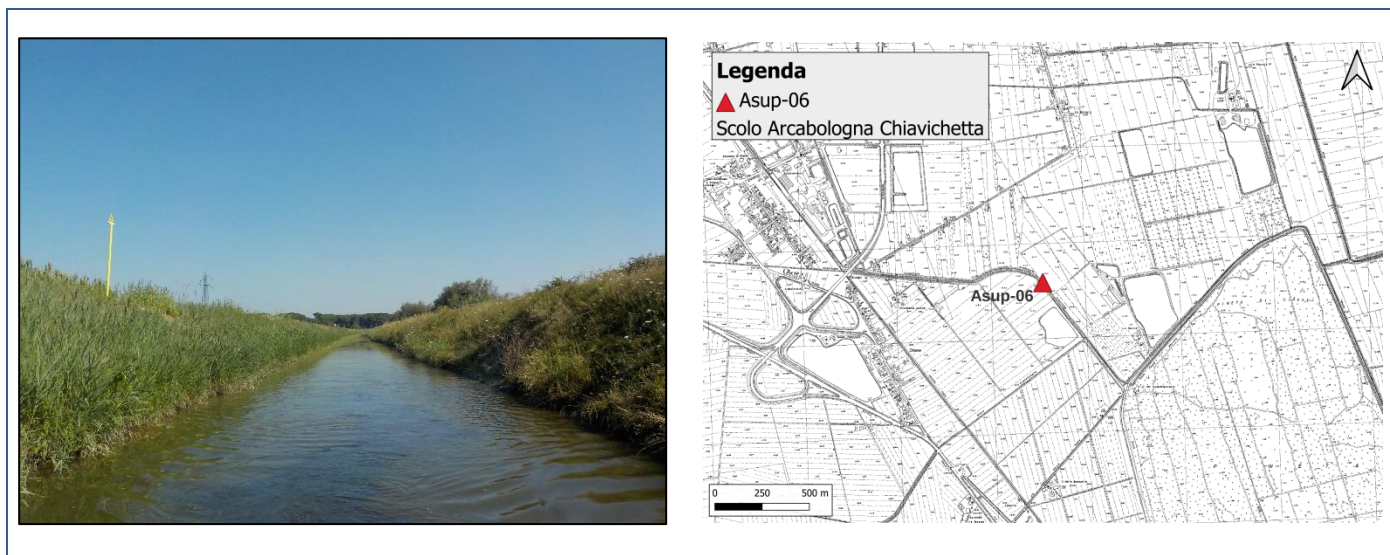
Ciò influisce direttamente sul risultato dell'ISECI, che dalla classe di qualità SUFFICIENTE nella fase ante-operam scende alla classe CATTIVA nel controllo corso-operam.

L'indice NISECI, in cui le specie e la struttura delle relative popolazioni vengono valutati con pesi diversi dall'ISECI, rientrava nella classe V – CATTIVA nella fase ante-operam mentre in quella corso-operam risulta inapplicabile.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 24 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.5 Scolo Arcabologna Chiavichetta - ASup-06



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,375777 Long_WGS84: 12,254436
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	16 luglio 2024

Come per la campagna ante operam, lo scolo Arcabologna Chiavichetta è risultato non campionabile quantitativamente a causa del fondo limoso e la relativa difficoltà di movimento, motivo per cui è stato effettuato un campionamento di tipo semi quantitativo da natante.

Il campionamento ha interessato la sponda sinistra per un tratto di 200 metri. La larghezza media dell'alveo è di ca. 6 metri e massima di ca. 7, con una profondità media di ca. 45 cm e massima di ca. 60 cm. Il substrato è per la maggior parte composto da argilla/limo e una piccola percentuale di massi lungo le sponde.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 25 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoct
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Alborella	6	10,5	0,035	3,1	0,038	0,2	1	G	S
Pesce gatto	2	3,5	0,012	1,0	1,016	5,3	1	A	N
Carassio dorato	24	42,0	0,140	12,2	1,135	5,9	3	G	N
Carpa	52	91,0	0,303	26,5	16,039	83,7	4	S	S
Gambusia	84	147	0,490	42,9	0,566	3,0	4	S	N
Persico sole	6	10,5	0,035	3,1	0,052	0,3	1	G	N
Pseudorasbora	22	38,5	0,128	11,2	0,312	1,6	2	S	N
TOTALE	196	343,0	1,143	100	19,159	100			

Tabella 1 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Alborella	0,5	0,5
Carassio dorato	1	0,5
Carpa	1	1
Gambusia	1	1
Persico sole	0,5	0,5
Pesce gatto	0,5	0,5
Pseudorasbora	1	1

F1	0,118
F2	0,750
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,167
ISECI	0,477
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI restituisce un valore di 0,477, pari ad una classe III e un corrispondente giudizio sufficiente.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 26 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQ _{NISECI}	Classe	Giudizio
0,111	0,750	0,750		0,182	0,366	IV	Scadente

Per quanto riguarda l'indice NISECI, invece, il valore risultante descrive una situazione di qualità scadente.

4.5.1 Confronto con la fase ante-operam

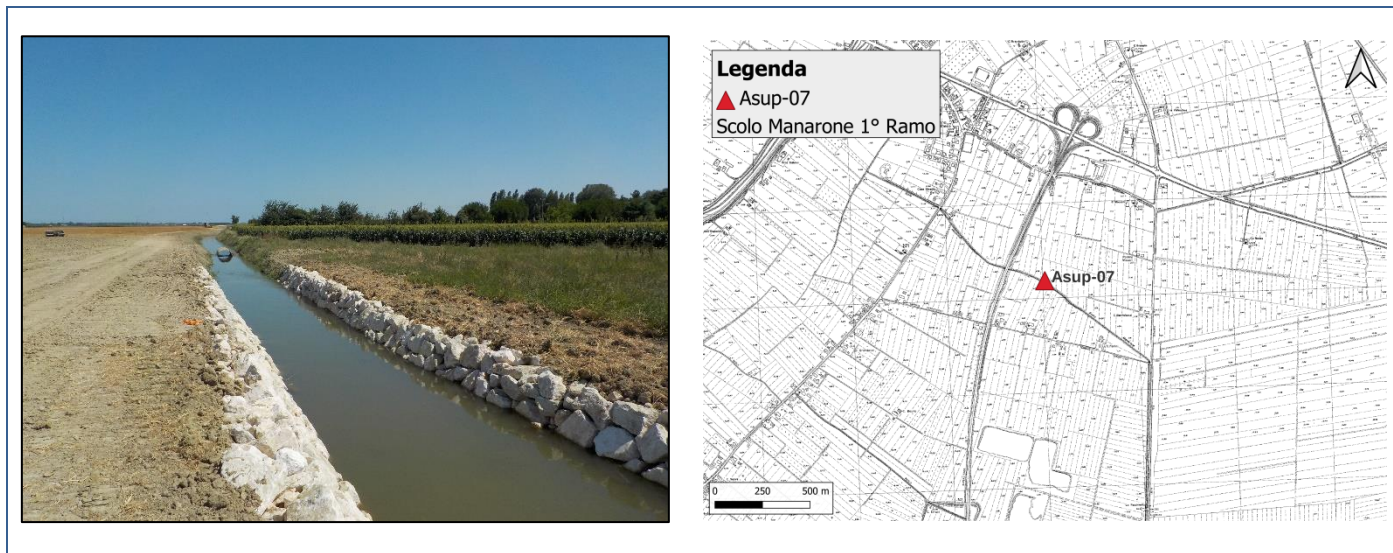
Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 9 specie di pesci mentre nel controllo più recente ne sono state rinvenute 7; nel controllo ante-operam le specie dominanti erano risultate la gambusia e la carpa, condizione verificata anche nel presente controllo; a differenza del precedente, in questo secondo campionamento non sono stati rinvenuti il muggine calamita ed il rodeo amaro.

Ciò non ha influito sui risultati dei due indicatori ittici dal momento che in entrambi i casi l'ISECI assegna la classe III – SUFFICIENTE e il NISECI la classe IV – SCADENTE; pertanto il corpo idrico ha mantenuto le stesse condizioni ambientali nei due diversi controlli.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 27 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.6 Scolo Manarone 1° Ramo - ASup-07



Comune	Ravenna
Località	Madonna dell'Albero
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,372810 Long_WGS84: 12,207317
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	29 agosto 2024

Il campionamento di tipo quantitativo è stato effettuato su un tratto lungo 100 metri e ha interessato l'intero alveo, che presenta una larghezza media di ca. 2 metri e massima di ca. 2,5 metri, con una profondità media di ca. 25 cm e massima di 65 cm. Il substrato è interamente composto da argilla/limo, tranne per il tratto che interessato dai lavori, dove sono stati posti massi che offrono dei ripari alla fauna ittica presente.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 28 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoc.
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Alborella	6	6,3	0,031	1,4	0,108	1,7	2	A	S
Pesce gatto	1	1	0,005	0,2	0,003	0,0	1	G	N
Barbo padano	4	4,5	0,023	1,0	0,132	2,0	2	G	S
Carpa	6	6,3	0,031	1,4	1,046	16,3	2	G	S
Gambusia	15	15,4	0,077	3,5	0,100	1,5	3	S	N
Pesce gatto punteggiato	1	1	0,005	0,2	0,016	0,3	1	G	N
Pseudorasbora	162	167,1	0,835	37,9	1,985	30,8	6	S	N
Rodeo amaro	225	239,1	1,196	54,3	3,046	47,3	6	S	N
Totale	420	440,5	2,203	100	6,436	100			

Tabella 4 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Alborella	0,5	0,5
Pesce gatto punteggiato	0,5	0,5
Carpa	1	0,5
Gambusia	0,5	1
Barbo padano	0,5	0,5
Pesce gatto	0,5	0,5
Pseudorasbora	1	1
Rodeo amaro	1	1

F1	0,118
F2	0,600
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,167
ISECI	0,432
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI fornisce un valore di 0,432 pari ad una classe III e un corrispondente giudizio sufficiente.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 29 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQ _{NISECI}	Classe	Giudizio
0,111	0,600	0,000		0,147	0,281	IV	Scadente

Per quanto riguarda l'indice NISECI invece, il valore risultante descrive una situazione di scadente qualità.

4.6.1 Confronto con la fase ante-operam

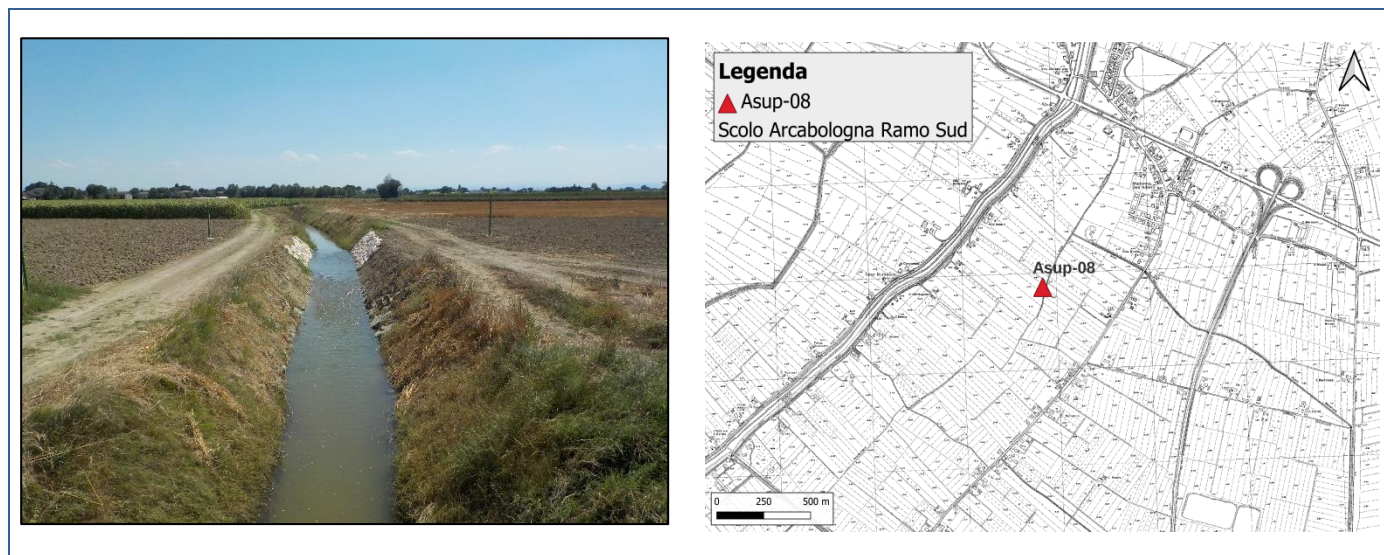
Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 9 specie di pesci mentre nel controllo più recente ne sono state rinvenute 8, dove carassio dorato (*Carassius auratus*), persico sole e siluro (tre specie alloctone) sono state sostituite dal barbo padano (specie autoctona) e dal pesce gatto punteggiato (*Ictalurus punctatus* -specie alloctona); in generale si osserva la riduzione numerica della presenza di specie come il pesce gatto, l'alborella e la gambusia ed il notevole incremento del rodeo amaro (*Rhodeus sericeus*).

Anche in questo caso queste modifiche nella comunità ittiche non hanno influito sui risultati dei due indicatori ittici; infatti in entrambi i casi l'ISECI assegna la classe III – SUFFICIENTE e il NISECI la classe IV – SCADENTE, per cui il corpo idrico ha mantenuto le stesse condizioni ambientali nei due diversi controlli.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 30 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.7 Scolo Arcabologna Ramo Sud - ASup-08



Comune	Ravenna
Località	Madonna dell'Albero
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,375487 Long_WGS84: 12,193566
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	16 luglio 2024

Il campionamento di tipo quantitativo ha interessato un tratto lungo 100 metri ed è stato condotto sull'intero alveo; questo ha una larghezza media di ca. 1,5 metri e massima di ca. 2 metri, con una profondità media di ca. 20 cm e massima di 45 cm. Il substrato è interamente composto da argilla/limo, tranne per il brevissimo tratto che è stato interessato dai lavori, dove sono stati posti dei massi che ora offrono rifugio alla fauna ittica.

Di seguito sono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 31 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoc
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Pesce gatto	5	5,3	0,036	2,7	0,610	21,0	2	S	N
Carpa	12	13,5	0,090	6,9	0,568	19,5	3	G	S
Gambusia	3	3,0	0,020	1,5	0,037	1,3	1	A	N
Pseudorasbora	48	50,7	0,338	25,9	0,565	19,4	5	S	N
Rodeo amaro	112	119,1	0,794	60,9	1,013	34,8	6	S	N
Siluro	4	4,0	0,027	2,0	0,116	4,0	1	G	N
Totale	184	195,7	1,304	100	2,909	100			

Tabella 5 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Si segnala la presenza di una popolazione ben strutturata di gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*).

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Carpa	0,5	0,5
Gambusia	0,5	0,5
Siluro	0,5	1
Pesce gatto	0,5	1
Pseudorasbora	1	1
Rodeo amaro	1	1

F1	0,059
F2	0,500
F3	1,000
F4	0,000
F5	0,000
ISECI	0,268
IV-SCARSO	

L'indice ISECI restituisce il valore di 0,268, corrispondente ad una classe III e giudizio scarso.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 32 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQ _{NISECI}	Classe	Giudizio
0,056	0,500	0,000		0,105	0,140	V	Cattivo

Al pari dell'ISECI, anche l'indice NISECI fornisce un valore basso (0,140) che corrisponde ad una situazione di qualità cattiva.

4.7.1 Confronto con la fase ante-operam

Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 9 specie di pesci mentre nel controllo più recente ne sono state rinvenute 6; in particolare non sono state rinvenute due specie autoctone: la lasca (*Protochondrostoma genei*) ed il cavedano italico (*Squalius squalus*) e due alloctone (persico sole e pesce gatto punteggiato), mentre ha fatto ora la sua comparsa il siluro d'Europa (*Silurus glanis*).

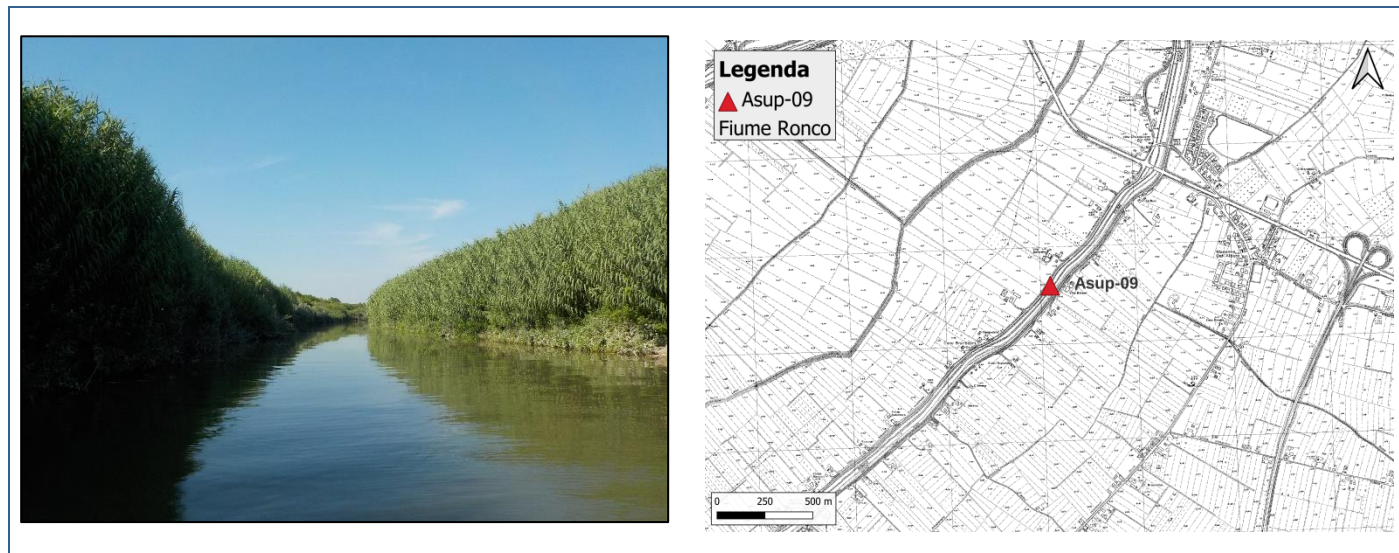
Questa modifica della comunità porta a un leggero scadimento dell'ISECI, il quale segnala un peggioramento dalla classe III – SUFFICIENTE ad una classe IV SCADENTE.

L'indice NISECI, invece, rimane in classe V e giudizio di qualità CATTIVO sia nel controllo del 2023 che nel controllo del 2024.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 33 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.8 Fiume Ronco - ASup-09



Comune	Ravenna
Località	Madonna dell'Albero
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,378719 Long_WGS84: 12,188643
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	17 luglio 2024

Il fiume Ronco è un corso d'acqua non guadabile, per cui è stato effettuato un campionamento di tipo semi quantitativo da natante.

Il campionamento ha interessato entrambe le sponde per un tratto di 200 metri. La larghezza media dell'alveo è di ca. 18 metri (massima di ca. 20 m), con una profondità media di ca. 2 m e massima di ca. 3,5 metri. Il substrato è composto per ca. il 60% da sedimenti a granulometria fine (argilla/limo, sabbia), il 30% di ghiaia e il 10% di massi. I tronchi sommersi e la vegetazione arborea che erano presenti in alveo e sulle sponde nella fase ante operam sono stati rimossi e la vegetazione spondale è ora composta quasi esclusivamente da canneto, con la conseguente riduzione delle zone di rifugio per la fauna ittica; non si è in grado di escludere che l'assenza dei sopra citati elementi naturali sia legata agli ordinari interventi di pulizia dell'alveo o a qualche evento di piena.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 34 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoct
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Alborella	15	20,0	0,050	14,3	0,137	0,1	2	S	S
Anguilla	1	1,3	0,003	1,0	0,001	0,0	1	A	S
Carassio dorato	4	4,9	0,012	3,5	0,131	0,1	1	G	N
Lasca	1	1,8	0,004	1,3	0,053	0,0	1	G	S
Carpa	14	24,5	0,061	17,6	52,139	43,7	3	S	S
Gambusia	7	8,5	0,021	6,1	0,027	0,0	2	S	N
Persico sole	2	3,5	0,009	2,5	0,094	0,1	1	S	N
Cavedano italico	6	10,5	0,026	7,5	0,477	0,4	2	G	S
Muggine calamita	9	27,0	0,068	19,3	2,256	1,9	3	S	S
Pseudorasbora	14	17,0	0,043	12,2	0,074	0,1	2	S	N
Rodeo amaro	14	17,0	0,043	12,2	0,058	0,0	2	S	N
Siluro	3	3,6	0,009	2,6	63,949	53,6	1	A	N
Totale	90	139,6	0,349	100,0	119,4	100,0			

Tabella 6 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Muggine calamita	0,5	1
Anguilla	0,5	1
Carassio dorato	0,5	0,5
Carpa	0,5	1
Cavedano italico	0,5	0,5
Alborella	1	1
Persico sole	0,5	1
Pseudorasbora	0,5	1
Rodeo amaro	0,5	1
Siluro	1	0,5
Lasca	0,5	0,5
Gambusia	0,5	1

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 35 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

F1	0,235
F2	0,725
F3	1,000
F4	0,750
F5	0,167
ISECI	0,555
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI calcolato sulla comunità ittica rilevata tramite il monitoraggio restituisce un valore di 0,555 pari ad una classe III e un corrispondente giudizio sufficiente.

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQ _{NISECI}	Classe	Giudizio
0,222	0,780	0,000		0,246	0,489	III	Moderato

Per quanto riguarda il NISECI, anche questo indicatore descrive una situazione in Classe III, con giudizio di qualità moderata.

4.8.1 Confronto con la fase ante-operam

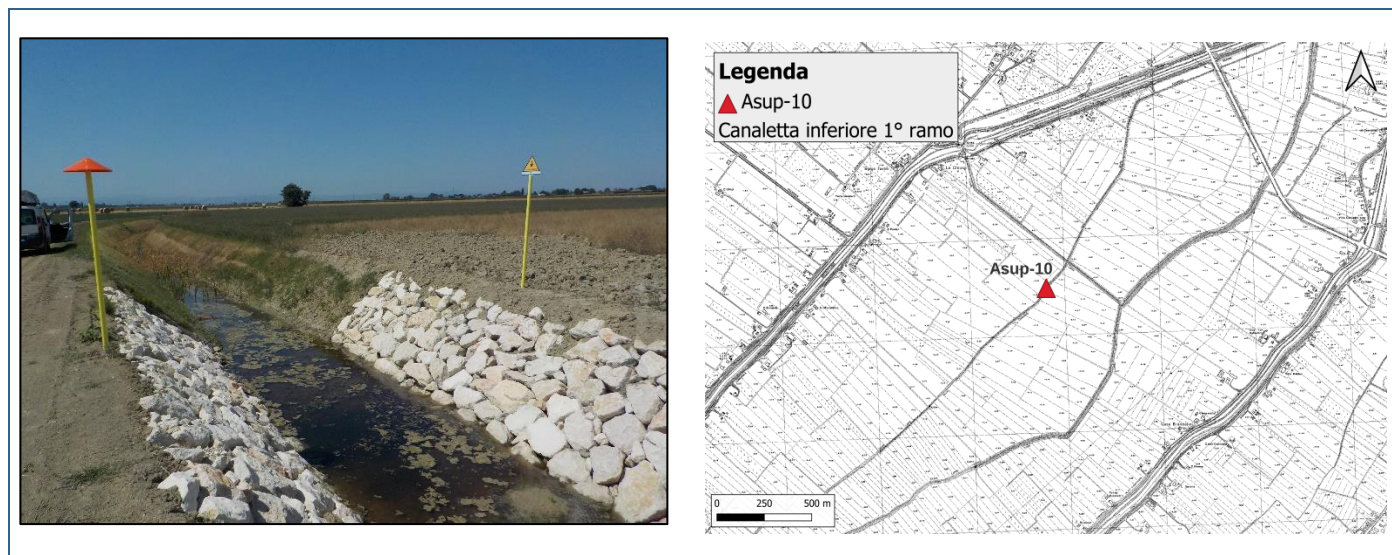
Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 10 specie di pesci mentre nel controllo più recente ne sono state rinvenute 12, in cui alle specie precedentemente presenti si sono aggiunte la lasca (specie autoctona) e la gambusia (specie alloctona). Dal punto di vista quantitativo il quadro generale è rimasto abbastanza simile, poiché l'unica specie che ha subito un evidente decremento numerico della popolazione è stata l'alborella, mentre le altre specie sono risultate sempre presenti con un ridotto numero di esemplari.

L'incremento del numero di specie rinvenute non influenza il risultato dell'indicatore ISECI che assegna la classe III – SUFFICIENTE ad entrambi i controlli, mentre il NISECI che nel primo controllo assegnava la classe IV – SCADENTE ora segnala un miglioramento, passando alla classe SUFFICIENTE.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 36 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.9 Canaletta inferiore 1° ramo - ASup-10



Comune	Ravenna
Località	Madonna dell'Albero
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,382380 Long_WGS84: 12,174103
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	17 luglio 2024

Il campionamento di tipo quantitativo è stato effettuato su un tratto di ca. 100 metri e ha interessato l'intero alveo che presenta una larghezza media di ca. 1,2 metri e massima di ca. 2 metri, con una profondità media di ca. 10 cm e massima di 15 cm. Il substrato è interamente composto da argilla/limo, tranne per il breve tratto che ha interessato i lavori, dove sono state poste delle scogliere di massi. Al momento del campionamento la situazione idrica era di forte magra, con acqua residua stagnante di colore rossastro presumibilmente dovuto ad una fioritura algale.

Durante la fase di campionamento non è stata rilevata alcuna specie ittica.

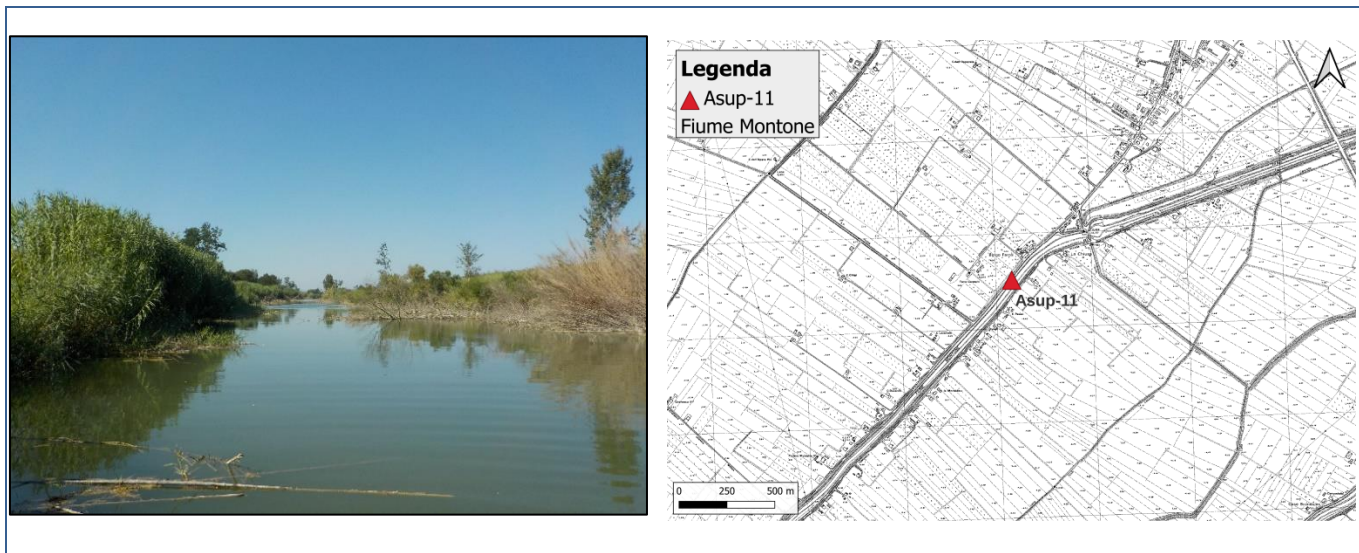
4.9.1 Confronto con la fase ante-operam

Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 4 specie di pesci con giudizio ISECI = SUFFICIENTE e NISECI = CATTIVO. Non è possibile effettuare confronti con la situazione attuale, in cui è evidente che il corso d'acqua dovrebbe aver subito dei fenomeni di asciutta e/o di non ricambio d'acqua, condizione che ha localmente eliminato i pesci presenti.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 37 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.10 Fiume Montone - ASup-11



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,386691 Long_WGS84: 12,163575
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	16 luglio 2024

Il fiume Montone è un corso d'acqua non guadabile e perciò si è effettuato un campionamento di tipo semi-quantitativo da natante.

Il campionamento ha interessato la sponda sinistra per un tratto di 200 metri. La larghezza media dell'alveo è di ca. 21 metri e massima di ca. 23, con una profondità media di ca. 3,5 metri e massima di ca. 4,5 metri. Il substrato è interamente composto da argilla/limo. Le sponde risultano ben vegetate e offrono adeguati ripari alla fauna ittica.

Di seguito sono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 38 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoct
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Alborella	6	9	0,015	53,9	0,013	0,1	2	S	S
Carpa	1	1,3	0,002	8,0	9,220	96,4	1	A	S
Persico sole	3	3,6	0,006	21,8	0,116	1,2	1	S	N
Cavedano italico	1	1,5	0,003	9,0	0,217	2,3	1	A	S
Pseudorasbora	1	1,2	0,002	7,3	0,002	0,0	1	G	N
Totale	12	16,7	0,028	100	9,569	100			

Tabella 7 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Presente anche il gambero rosso della Louisiana con una popolazione strutturata.

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Carpa	0,0	0,5
Cavedano italico	0,0	0,5
Alborella	0,0	1
Persico sole	0,0	1
Pseudorasbora	0,0	0,5

F1	0,176
F2	0,400
F3	1,000
F4	0,750
F5	0,167
ISECI	0,440
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI calcolato sulla comunità ittica rilevata nel controllo ittico fornisce il valore di 0,440, corrispondente ad una classe III e giudizio sufficiente.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 39 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQ _{NISECI}	Classe	Giudizio
0,167	0,400	0,875		0,155	0,302	IV	Scadente

Per quanto riguarda l'indice NISECI invece, il valore risultante descrive un giudizio di qualità scadente.

4.10.1 Confronto con la fase ante-operam

Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 10 specie di pesci mentre nel controllo più recente ne sono state rinvenute 12, in cui alle specie precedentemente presenti si sono aggiunte la lasca (specie autoctona) e la gambusia (specie alloctona). Dal punto di vista quantitativo il quadro generale è rimasto abbastanza simile, poiché l'unica specie che ha subito un evidente decremento numerico della popolazione è stata l'alborella, mentre le altre specie sono risultate sempre presenti con un ridotto numero di esemplari.

L'incremento del numero di specie rinvenute non influenza il risultato dell'indicatore ISECI che assegna la classe III – SUFFICIENTE ad entrambi i controlli, mentre il NISECI che nel primo controllo assegnava la classe IV – SCADENTE ora segnala un miglioramento, passando alla classe SUFFICIENTE.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 40 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.11 Scolo Drittolo – ASup12



Comune	Ravenna
Località	Ravenna
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44.390741 Long_WGS84: 12.146440
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	1 agosto 2024

Il Fosso Drittolo si presenta come un corso d'acqua dalla dinamica totalmente artificiale e caratterizzata da un alveo rettilineo e sezione geometrica delle sponde.

Il battente idrico si mantiene costante intorno ai 30 cm e il fondale è formato esclusivamente da fango. Le acque sono relativamente torbide e la vegetazione di riva è esclusivamente erbacea poichè sottoposta a regolare sfalcio a raso. I rifugi a disposizione dei pesci sono scarsi e al momento del campionamento ittico lo stato idrologico è risultato di magra.

I dati rappresentati nel seguito coincidono con quelli acquisiti nell'ambito del progetto Met. Ravenna Mare – Ravenna Terra.

Di seguito sono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

Il campionamento è stato eseguito il primo di agosto 2024, in condizioni di magra. La comunità ittica rilevata è risultata composta da quattro specie, tutte alloctone.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 41 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

La pseudorasbora prevale con il 76% delle frequenze numeriche seguita dalla gambusia con il 23%; il pesce gatto è presente con pochi individui giovani dell'anno in corso, mentre il carassio è stato rinvenuto con un solo esemplare.

Specie	Catturati (n)	Stimati (n)	Densità (ind/m ²)	%	Biomassa (g/m ²)	%	IA (1-6)	IS (S,A,G)	Autoct (S/N)
Pseudorasbora	412	885	2,53	76	5,06		6	S	N
Pesce gatto	3	4	0,01	0,7	0,02		1	G	N
Carassio	1	1	0,003	0,3	0,15		1	G	N
Gambusia	226	272	0,78	23	0,78		6	S	N
Totale	642	1162	3,323	100	6,01	100			

Tabella 4.11: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Gambusia	1	1
Carassio	0,5	0,5
Pesce gatto	0,5	0,5
Pseudorasbora	1	1

F1	0,000
F2	0,000
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,000
ISECI	0,200
V-CATTIVO	

L'indice ISECI fornisce un valore di 0,200 pari ad una classe V e un corrispondente giudizio CATTIVO.

Calcolo dell'indice NISECI

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 42 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

X1	X2	X3		NISECI	RQ _E NISECI	Classe	Giudizio
0,000	0,000	0,000		0,000	NC	V	CATTIVO

Per quanto riguarda il NISECI, anche questo indicatore conferma la condizione del pessimo stato ecologico del corso d'acqua basandosi sulla comunità ittica.

4.7.1 Confronto con la fase ante-operam

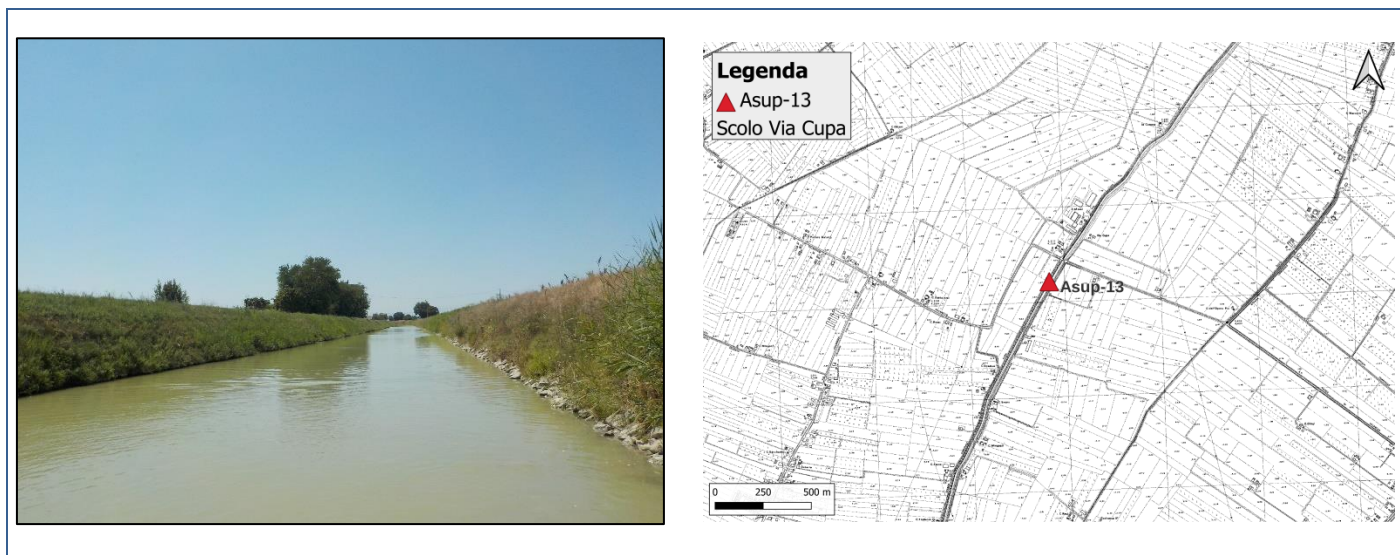
Rispetto al precedente campionamento avvenuto alla fine di luglio 2023 non sono state rinvenute né l'alborella né la carpa. Analogamente ai dati pregressi sono stati censiti alcuni esemplari di gambero rosso della Louisiana, nelle classi dei giovani, sub-adulti e adulti.

La comunità ittica permane in uno stato di totale alterazione.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 43 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.12 Scolo Via Cupa - ASup-13



Comune	Ravenna
Località	Villanova
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,393679 Long_WGS84: 12,136094
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	17 luglio 2024

Lo scolo Via Cupa è risultato non guadabile e perciò è stato effettuato un campionamento di tipo semi-quantitativo da natante.

Il campionamento ha interessato la sponda destra per un tratto di 200 metri. La larghezza media dell'alveo è di ca. 11 metri e massima di ca. 12 m, con una profondità media di ca. 65 cm e massima di ca. 85 cm. Il substrato è per la maggior parte composto da argilla/limo (ca. 90%) e una piccola percentuale (ca. 10%) di massi lungo le sponde.

Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 44 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoc.
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Lucioperca	12	21	0,070	3,6	2,983	40,4	3	G	N
Carassio dorato	14	24,5	0,082	4,1	0,898	12,1	3	G	N
Carpa	34	59,5	0,198	10,1	1,668	22,6	4	G	S
Pseudorasbora	322	483	1,610	81,7	1,824	24,7	6	S	N
Gambusia	2	3	0,010	0,5	0,017	0,2	1	A	N
Totale	384	591	1,970	100	7,390	100			

Tabella 8 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Lucioperca	0,5	0,5
Carassio dorato	0,5	0,5
Carpa	1	0,5
Pseudorasbora	1	1
Gambusia	0,0	0,5

F1	0,059
F2	0,700
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,000
ISECI	0,428
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI calcolato sulla comunità ittica rilevata tramite il monitoraggio restituisce un valore di 0,428, pari ad una classe III e un corrispondente giudizio sufficiente.

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQENISECI	Classe	Giudizio
0,056	0,700	0,750		0,135	0,244	IV	Scadente

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 45 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Per quanto riguarda l'indice NISECI invece, il valore risultante descrive una situazione di scadente qualità.

4.12.1 Confronto con la fase ante-operam

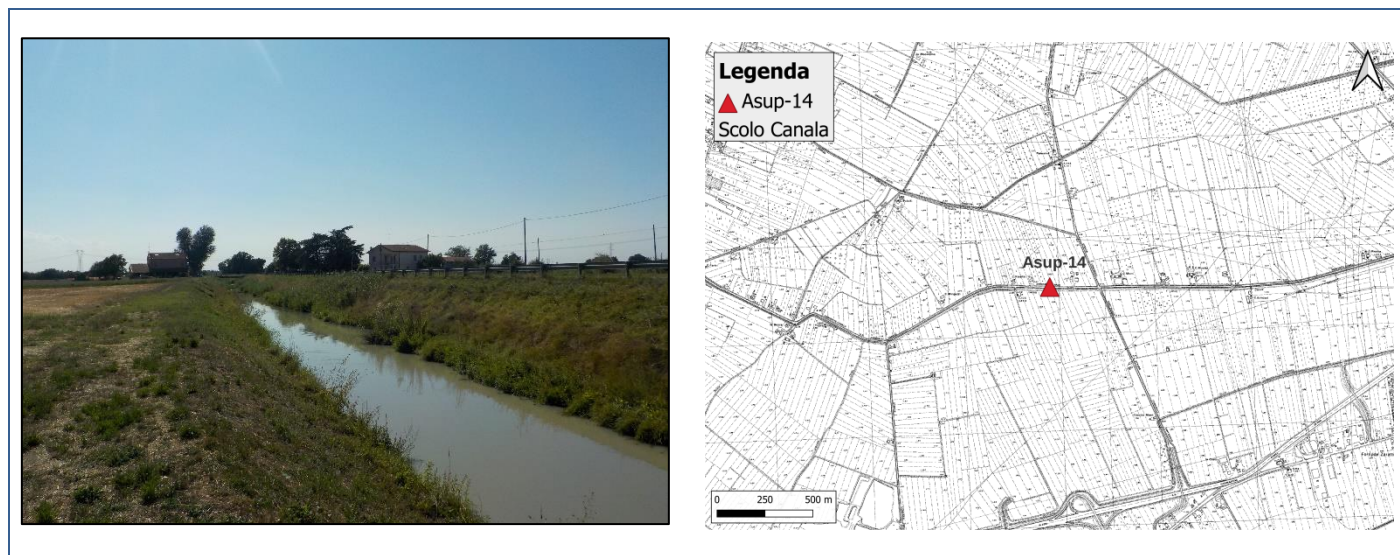
Nel controllo ante-operam la comunità ittica era risultata composta da 7 specie di pesci mentre nel controllo più recente ne sono state rinvenute 5; rispetto al controllo della fase ante-operam non sono state rilevate l'alborella, il pesce gatto punteggiato ed il persico sole, mentre al contrario è stato rinvenuto un gruppo di giovani lucioperca (*Sander lucioperca*). La pseudorasbora rimane sempre la specie numericamente dominante, mentre le altre specie sono presenti con numeri piuttosto ridotti.

Le modifiche della composizione della locale comunità di pesci non hanno comunque influenzato i valori dei due indicatori: l'ISECI assegna la classe III – SUFFICIENTE ad entrambi i controlli ed il NISECI assegna sempre la classe IV – SCADENTE.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 46 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.13 Scolo Canala - ASup-14



Comune	Ravenna
Località	Fornace Zarattini
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,426168 Long_WGS84: 12,122353
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	17 luglio 2024

Il campionamento di tipo quantitativo è stato effettuato su un tratto lungo 100 metri e ha interessato l'intero alveo che presenta una larghezza media di ca. 5,5 metri e massima di ca. 6 metri, con una profondità media di ca. 12 cm e massima di 25 cm. Il substrato è interamente composto da argilla/limo. Di seguito vengono riportati i valori relativi al numero di individui catturati, densità, indice di abbondanza, struttura di popolazione e autoctonia, delle specie catturate.

Specie	Catturati	Stimati	Densità		Biomassa		IA	IS	Autoct
	(n)	(n)	(ind/m ²)	%	(g/m ²)	%	(1-6)	(S,A,G)	(S/N)
Carpa	28	28,8	0,052	15,8	0,444	43,2	4	G	S
Gambusia	2	2	0,004	1,1	0,003	0,3	1	G	N
Pseudorasbora	143	151,2	0,275	83,1	0,579	56,4	6	S	N
Totale	173	182	0,331	100	1,026	100			

Tabella 9 C: numero di individui catturati; D: densità espressa in individui al metro quadrato; B: biomassa espressa in grammi al metro quadrato; A: indice di abbondanza tra 1 e 6; S: struttura di popolazione; Aut: specie autoctona

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 47 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Calcolo dell'indice ISECI

Specie	Indice di Abbondanza (1-0,5-0)	Indice di Struttura (1-0,5-0)
Carpa	1	1
Pseudorasbora	1	1
Gambusia	0,5	0,5

F1	0,059
F2	1,000
F3	1,000
F4	0,500
F5	0,000
ISECI	0,518
III-SUFFICIENTE	

L'indice ISECI calcolato sulla comunità ittica rilevata tramite il monitoraggio restituisce un valore di 0,518 pari ad una classe III e un corrispondente giudizio sufficiente.

Calcolo dell'indice NISECI

X1	X2	X3		NISECI	RQENISECI	Classe	Giudizio
0,056	1,000	0,000		0,151	0,290	IV	Scadente

Per quanto riguarda l'indice NISECI invece, il valore risultante descrive una situazione di scadente qualità.

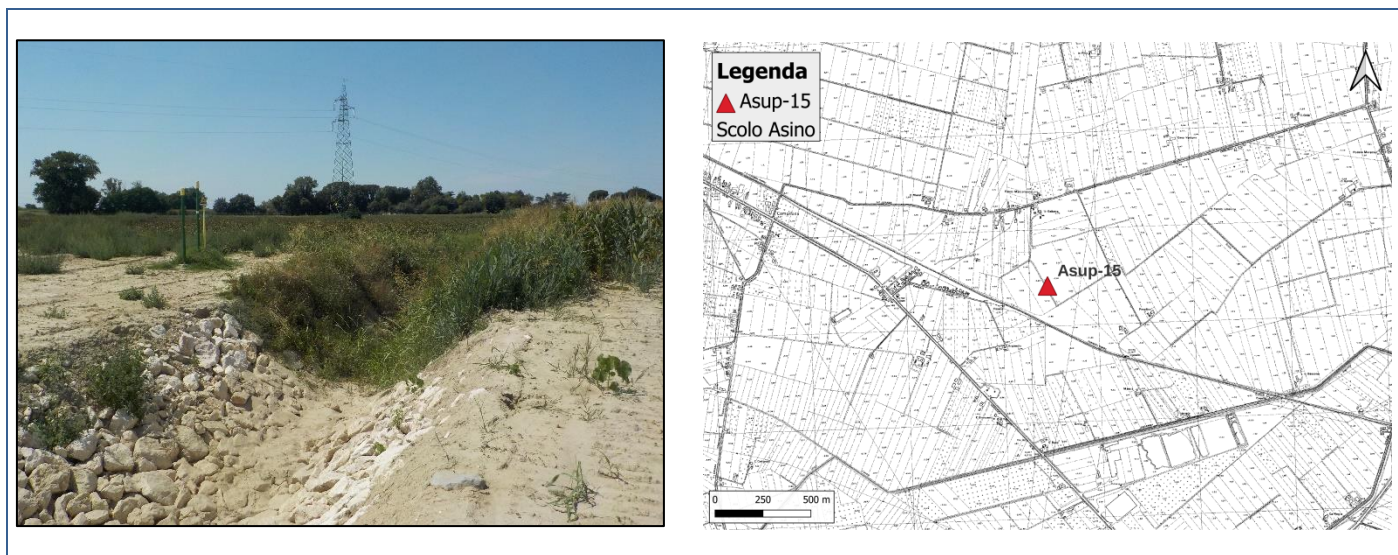
4.13.1 Confronto con la fase ante-operam

La comunità ittica presente nello scolo Canala ha mantenuto la stessa composizione tra i due controlli, con la pseudorasbora specie numericamente dominante ma con qualche variazione numerica a carico di carpa e gambusia. In questa situazione l'ISECI assegna sempre la classe III – SUFFICIENTE mentre il NISECI segnala un leggero miglioramento, dalla classe V – CATTIVA alla classe IV – SCADENTE.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 48 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

4.14 Scolo Asino - ASup-15



Comune	Ravenna
Località	Camerlona
Coordinate (WGS84)	Lat_WGS84: 44,444305 Long_WGS84: 12,143909
Zona ISECI	05-REG. PADANA (III - Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila)
Data di campionamento	18 luglio 2024

Lo Scolo Asino è risultato completamente in secca, come già verificato nel controllo della fase ante-operam.

Si tratta di un corso d'acqua artificiale soggetto ad alterni periodi di asciutta e che non è valutabile dal punto di vista ittiofaunistico.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 49 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

5 CONCLUSIONI

Come già descritto nella fase ante operam, la situazione generale delle comunità ittiche rinvenute nei corsi d'acqua indagati è alquanto variegata e influenzata principalmente dalle condizioni ecologiche di tali ambienti.

Tabella 5.1: giudizi Iseci e Niseci dei corsi d'acqua a confronto nelle fasi AO e CO

ID Stazione	Corpo idrico	Fase Ante Operam		Fase Corso d'Opera	
		Valore/giudizio Iseci	Valore/giudizio Niseci	Valore/giudizio Iseci	Valore/giudizio Niseci
ASup01	Scolo Marini di Levante	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
ASup02	Scolo Centrale di Levante	n.a.	n.a.	0,200	n.a.
ASup03	Scolo Ferrari	0,522	0,139	0,518	0,164
ASup04	Fiumi Uniti	0,250	n.a.	0,418	n.a.
ASup05	Scolo Bosca Vecchia	0,518	0,104	0,200	n.a.
ASup06	Scolo Arcabologna Chiavichetta	0,552	0,156	0,477	0,182
ASup07	Scolo Manarone 1° Ramo	0,477	0,129	0,432	0,147
ASup08	Scolo Arcabologna Ramo Sud	0,505	0,106	0,268	0,195
ASup09	Fiume Ronco	0,585	0,162	0,555	0,246
ASup10	Canaletta inferiore 1° ramo	0,518	0,104	n.a.	n.a.
ASup11	Fiume Montone	0,520	0,186	0,440	0,155
ASup12	Scolo Drittolo	0,170	0,040	0,200	0,000
ASup13	Scolo Via Cupa	0,522	0,185	0,428	0,135
ASup14	Scolo Canala	0,428	0,104	0,518	0,151
ASup15	Scolo Asino	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Legenda: Colore giallo: giudizio Sufficiente; colore arancione: giudizio Scarso; colore rosso: giudizio Cattivo;
n.a.: indicatore Non Applicabile.

Le situazioni di maggior degrado sono rappresentate dagli scoli consortili (ad es. Scolo Centrale di Levante, canaletta inferiore I° ramo, scolo Drittolo, ecc) in quanto ambienti artificiali di scarso valore ecologico e che di norma trasferiscono delle acque con caratteristiche qualitative abbastanza scadenti,

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 50 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

con scarso tenore di ossigeno ed elevati contenuti in composti organici. In questi ambienti è usuale rinvenire poche specie caratterizzate da ampia valenza ecologica, cioè in grado di adattarsi anche a situazione da considerare limitanti per la maggior parte delle specie ittiche. Questa tipologia di canali, inoltre, è spesso soggetta ad asciutte, condizione per cui si rinvencono delle comunità di pesci composte da un ridotto numero di specie e presenti con popolazioni mal strutturate, composte da soli esemplari adulti e/o gruppi di giovanili, spesso in fase di colonizzazione.

Basandosi sullo stato delle locali comunità ittiche, quando ovviamente presenti, nel controllo effettuato recentemente questi ambienti hanno sostanzialmente mantenuto le stesse scarse-cattive condizioni di qualità che le caratterizzavano in precedenza, utilizzando entrambi gli indicatori ISECI e NISECI.

Il secondo gruppo di ambienti, rappresentato dai canali irriguo-consortili (ad es. scolo di Via Cupa, scolo Arcobologna, scolo Ferrari, ecc.) che nel tempo hanno acquisito un certo livello di naturalità, sono comunque soggetti ad una gestione idraulica difforme dai normali andamenti stagionali; inoltre anch'essi trasferiscono delle acque con scarse caratteristiche di qualità. Comunque, le medio-grosse dimensioni di questi canali, la persistenza dell'acqua soggetta solamente a variazioni stagionali di livello ma mai a condizioni di asciutta ed infine la maggior varietà ambientale che li caratterizza offrono le condizioni idonee per un maggior numero di specie. Anche in questi casi però, le comunità ittiche qui presenti, seppur qualitativamente e quantitativamente più ricche, sono perlopiù rappresentate da specie alloctone con elevate capacità di adattamento.

Ciò influisce in modo importante sul risultato dei due indicatori utilizzati che, malgrado si siano osservate delle modifiche nella composizione delle comunità ittiche rinvenute tra i due controlli, hanno comunque sostanzialmente mantenuto lo stesso stato di qualità ecologico, con piccole variazioni scarsamente significative.

L'ultimo gruppo di ambienti è infine quello rappresentato dal sistema idrico naturale (ad es. fiume Montone, fiume Ronco) che presentano condizioni ecologiche migliori grazie sia alla migliore qualità delle acque ma anche alla elevata variabilità di habitat; in questi corsi d'acqua si riscontrano di norma le comunità ittiche più ricche e con maggior presenza di specie autoctone.

Le dimensioni stesse di questi ambienti ne garantiscono una certa stabilità ambientale e le eventuali variazioni nella composizione delle rispettive comunità sono di norma collegate a difficoltà di campionamento o a variazioni stagionali riguardanti l'ecologia delle specie; questi ambienti sono tra quelli che hanno mantenuto i valori dei due indicatori a livelli più elevati in entrambi i controlli, senza significative variazioni nel periodo intercorso.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 51 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

6 BIBLIOGRAFIA

- AllAD - Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci, 2021. Principi guida riguardanti le immissioni di fauna ittica nelle acque interne italiane (v 1.0). (Lorenzoni M., Caputo Barucchi V., Maio G., Nonnis Marzano F., Pizzul E., Gandolfi A., Scalici M., Zanetti M., compilatori). Parma (IT), 31 pp.
- Angeli V., Bicchi A., Carosi A., Spigonardi A.P., Pedicillo G., Lorenzoni M., 2009. Proposed standard weight equations for Brown trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) and *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839 in the River Tiber basin (Italy), Electronic Journal of Ichthyology, 2:21-29.
- Angeli V., Bicchi A., Carosi A., Spigonardi A.P., Pedicillo G., Lorenzoni M., 2010. Calcolo del peso standard (Ws) per le principali specie ittiche del bacino del fiume Tevere Studi Trent. Sci. Nat., 87: 141-143.
- Bertalanffy Von, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. Human Biology 10:181–213.
- Beverton, R. J. H. 1954. Notes on the use of theoretical models in the study of the dynamics of exploited fish populations. Miscellaneous Contribution, United States Fishery Laboratory, Beaufort, North Carolina.
- Bellucci, D., Novaga, R., & Freyhof, J., 2021. New data on the distribution of the Volturno spined loach *Cobitis zanandreae* (Teleostei: Cobitidae). J. Appl. Ichth., 37(6): 885-892.
- Beverton, R. J. H., and S. J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Page 533. United Kingdom Ministry of Agriculture; Fisheries.
- Bianco P.G., 1998. Diversity of Barbine fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). Ital. J. Zool., 65:125-136.
- Buonerba L., Pompei L., Lorenzoni M., 2013. First record of Iberian barbel *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866) in the Tiber River (Central Italy). BioInvasions Records, vol. 2.
- Bianco P.G., Ketmaier V., 2014. A revision of the *Rutilus* complex from Mediterranean Europe with description of a new genus, *Samarutilus*, and a new species, *Rutilus stoumboudae* (Teleostei: Cyprinidae). Zootaxa, 3841 (3): 379-402.
- Brillouin L., 1956. Science and Information Theory. Leon Brillouin. Academic Press, New York, 320 pp.
- De Bonis S., Caprioli R., Venanzi D., Amorosi V., Bonifazi A., Lombardo M.F., 2023. Prima segnalazione in Lazio del cobite di stagno orientale (*Misgurnus anguillicaudatus* Cantor, 1842). Convegno CISBA "Ecosistemi acquatici e cambiamenti climatici" - 2-3 marzo 2023
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006)
- Decreto Ministero Ambiente 8 novembre 2010, n. 260

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 52 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

- Fulton, T. W. 1902. The rate of growth of fishes. 20th Annual Report of the Fishery Board of Scotland 1902 (3):326-446.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli, P. Marconato, A., 1991. I pesci delle acque interne italiane. Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- Giannetto D., Carosi A., Franchi E., Pedicillo G., Pompei L., Lorenzoni M., 2011b. Proposed standard weight (Ws) equation for *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837) in the Tiber River basin. *Cybium*, 35(2): 141-147.
- Giannetto D., Franchi E., Pompei L., Porcellotti S., Tancioni L., Lorenzoni M. 2012. Proposed Empirical Standard Weight Equation for Brook Chub *Squalius lucumonis*. *North American Journal of Fisheries Management*, 32: 428-435.
- Giannetto D., La Porta G., Maio G., Pizzul E., Turin P. and Lorenzoni M. 2011a. Proposed standard mass equations for European chub *Leuciscus cephalus* in Italy. *Journal of Fish Biology*, 78(7): 1890-1899.
- Giannetto D., Maio G., Pompei L., Porcellotti S., Lorenzoni M., 2015. Length-Length, Length-Weight and a Proposed Standard Weight Equation for the Italian Endemic Species *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839. *Turkish J. Fish. Aquat. Sci.*, 15: 191-196.
- Giannetto D., Maio G., Pompei L., Porcellotti S., Lorenzoni M., 2016. Length-weight, length-length and a proposed empirical standard weight equations for the Italian endemic cyprinid species *Sarmarutilus rubilio*. *Cybium* 40(2): 115-119
- Heincke, F. 1908. Bericht über die Untersuchungen der Biologischen Anstalt auf Helgoland zur Naturgeschichte der Nutzfische. Die Beteiligung Deutschlands an der Internationalen Meeresforschung 1908:4/5:67-155.
- Hubert W.A., Gipson R.D., Whaley R.A., 1994. Interpreting Relative Weights of Lake Trout Stocks. *North Am., J. Fish. Maneg.*, 14: 212-215.
- ISPRA, 2014. Metodi Biologici per le acque dolci superficiali. MLG 111
- ISPRA, 2017 - Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI). MLG 159.
- Kottelat M., Freyhof J. (2007). Handbook of European Freshwater Fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.
- Liao H., Pierce C.L. Wahl D.H., 1995. Relative Weight (Wr) as a Field Assessment Tool: Relationship with Growth, Prey Biomass, and Environmental Conditions. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 124: 387-400.
- Lorenzoni M., Borghesan F., Carosi A., Ciuffardi L., De Curtis O., Delmastro G. B., Di Tizio L., Franzoi P., Maio G., Moietta A., Nonnis Marzano F., Pizzul E., Rossi G., Scalici M., Tancioni L.,

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 53 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

Zanetti M, 2019. Check-list dell'ittiofauna delle acque dolci italiane. Italian Journal of Freshwater Ichthyology, 1(5):239-254.

- Macchio S., Rossi G.L., Balzamo S., Martone C., 2017. Fitting the revised assessment method for rivers in Italy using fishes to the results of the completed intercalibration exercise. – Rapporto ISPRA - ENEA
- Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017. Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle comunità ittiche (NISECI), ISPRA - Manuali e Linee Guida, 159/2017, 17 pp.
- Milana V., Danda R., Vukic J., Ciccotti E., Riccato F., Petrosino G., Rossi A.R., 2021. Far from home: Genetic variability of *Knipowitschia* sp. from Italy revealed unexpected species in coastal lagoons of the Tyrrhenian coast. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 251: 107260.
- Moran P.A.P., 1951. A mathematical theory of animal trapping. Biometrika, 38, 307-311.
- Moyle P.B., Nichols R.D., 1973. Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada Foothills in Central California. Copeia, 3: 478-490.
- Nonnis Marzano F., Lorenzoni M., Tancioni L. (AllAD), 2016. Pesci (Ciclostomi e Osteitti). In: Stoch F., Genovesi P. (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Manuali e linee guida, 141/2016.
- Petrosino G., Tancioni L., Turani M., Rakaj A., Ciuffardi L., Rossi A.R., 2022. Phylogeography of *Sarmarutilus rubilio* (Cypriniformes: Leuciscidae): Complex Genetic Structure, Clues to a New Cryptic Species and Further Insights into Roaches Phylogeny. Genes, 13(6):1071.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilers), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Rossi G.L., Rossi G., Macchio S., De Bonis S., Martone C., Balzamo S., 2022. Linee guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento relative ad una zonazione di dettaglio per l'applicazione dell'indice (NISECI), ISPRA - Manuali e Linee Guida, 192/2022, 21 pp.
- Rossi A.R., Milana V., Pulcini D., Cataudella S., Martinoli M., Tancioni L., 2016. An integrated genetic and morphological approach to clarify the conservation status of the threatened Italian endemic species *Alburnus albidus* (Cypriniformes: Cyprinidae). Hydrobiologia, 770:73-87.
- Rossi A.R., Petrosino G., Crescenzo S., Milana V., Talarico L., Martinoli M., Rakaj A., Lorenzoni M., Carosi A., Ciuffardi L., Tancioni L., 2021. Phylogeography and population structure of *Squalius*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA' 30
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-35119	
	PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Fg. 54 di 54	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-003-30-R-B-E-5119

lucumonis: A baseline for conservation of an Italian endangered freshwater fish. J. Nat. Cons., 64: 126085.

- Rossi A.R., Talarico L., Petrosino L., Crescenza S., Tancioni L., 2022. Conservation Genetics of Mediterranean Brown Trout in Central Italy (Latium): A Multi-Marker Approach. Water, 14, 937
- Sarrocco S., Maio G., Celauro D. e Tancioni L., 2012. Carta della Biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio. Edizioni ARP, Roma, 194 pp.
- Seber G.A.F., Le Cren E.D., 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. Journal of Animal Ecology, 36, 631-643.
- Shannon C.E., 1948. A mathematical theory of communication, in The Bell System Technical Journal, vol. 27, n. 3, pp. 379–423.
- Simpson E.H., 1949. Measurement of Diversity, in Nature, vol. 163, n. 4148, pp. 688–688.
- Talarico L., Marta S., Rossi A.R., Crescenzo S., Petrosino G., Martinoli M., Tancioni L., 2021. Balancing selection, genetic drift, and human-mediated introgression interplay to shape MHC (functional) diversity in Mediterranean brown trout. Ecology and Evolution, 11: 10026-10041.
- Zerunian A., Goltara A., Schipani I., Boz B., 2009. Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. Biologia Ambientale 23(2): 1-16.
- Zerunian S., 2002. Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole, Bologna, X + 220 pp
- Zerunian S., 2004. Pesci delle acque interne d'Italia. Quaderni Conservazione della Natura 20, Ministero dell'Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica.
- Zerunian S., 2004. Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane. Biologia Ambientale, 18 (2): 25-30.
- Zerunian S., 2007. Primo aggiornamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche. Biologia Ambientale, 21 (2): 43-47.
- Zippin C., 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations. Biometrics, 12, 163-189
- Zippin C., 1958. The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management, 22, 82-90.