REMNA Srl
Sviluppo impianti di produzione energia da fonti rinnovabili
Via De Amicis 26, 20123 Milano (MI)
Partita IVA e Cod. Fiscale 07405480968
Tel - 3496535114 - 3402570771 - 3288175300
Tel – 02 83986400; Fax – 02 83986401
Pec – remna@legalmail.it

Regione Liguria	*Comuni di Montalto Ligure e Molini di Triora*

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL TORRENTE ARGENTINA A MONTALTO LIGURE

AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n. 387
CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUE AD USO IDROELETTRICO
ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Ai Sensi del dlgs 152/2006

R6 – RELAZIONE BIOECOLOGICA

Gruppo di lavoro

Progettazione - Coordinamento dello SIA:
REMNA SRL
Dott. Ing. Camilla Castoldi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT. ING. CASTOLDI CAMILLA
Sez. A Settore: a) civile e ambientale
n° A 30466

Comparto Ambientale:
FLUME SRL
Dott. Ing. Paolo Vezza
Dr. Michele Spairani
Dr. Nicola Polisciano
Dr. Alessandro Balestrieri
Dott. Ing, Andrea Zanin

FLUME s.r.l.
FLUvial Management and Ecology
Località Alpe Rone n° 1
11010 GIGNOD (Ao)
C.F. e P.IVA: 01180000075

Comparto Geologia:
GEOTECAM
Dott.Geol. Andrea Robbiano
Dott.Geol. Giacomo Canepa

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 292
ANDREA ROBBIANO
GEOLOGO
data iscr. 12-01-1995

Dott. Geol. Andrea Robbiano

	Febbraio 2016	Revisione:	01

REMNA srl
via E. de Amicis, 26 20123 Milano





Impianto idroelettrico sul T. Argentina con tratto in sottensione ricadente nei comuni di Montalto Ligure e Molini di Triora (IM)

Caratterizzazione biologica e chimico fisica





Agosto 2015

Elaborato	*Versione*
Relazione ambientale	***Rev. 0***



Esecutore delle attività e Redattore report

Dott. Nicola Polisciano

- Idrobiologo -

Collaboratore

Dott. Riccardo Corti

- Naturalista -

Sommario

1 Premessa 1
2 Sintesi degli elementi costitutivi dell'opera 2
3 Il Torrente Argentina 3
3.1 Tipizzazione dell'asta del torrente Argentina in corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE - Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino settentrionale 4
3.1.1 Stato ecologico e chimico attuale del corpo idrico oggetto di derivazione 5
4 Tratto interessato dalla derivazione 5
4.1 Contesto ambientale 5
4.2 Studio dell'ecosistema acquatico 5
4.2.1 Stazioni di monitoraggio 5
4.2.2 Metodiche di indagine 8
4.2.2.1 Parametri chimico-fisici 8
4.2.2.2 Macroinvertebrati 9
4.2.2.3 Habitat fluviale - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) 13
4.2.3 Risultati 16
4.2.3.1 Parametri chimico-fisici 16
Valle opera di presa – AR1 16
Monte opera di restituzione – AR2 17
4.2.3.2 Macroinvertebrati 17
Valle opera di presa – AR1 17
Monte opera di restituzione – AR2 19
4.2.3.3 Indice di Funzionalità Fluviale – IFF 21
4.2.3.4 Astacidi 29
5 Conclusioni 31
6 Bibliografia 32
Allegati - Analisi chimico-fisiche 33

1 Premessa

Il presente elaborato illustra e presenta i risultati dell'attività di caratterizzazione biologica e chimico-fisica del tratto di torrente Argentina, ricadente nel comune di Montalto Ligure e Molini di Triora (IM), oggetto del progetto di derivazione idroelettrica proposto dalla REMNA srl.
Tale attività si pone come obiettivo quello di qualificare lo stato ecologico e chimico del tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione, secondo quanto previsto dal D.M. 260/2010, emanato in risposta al D.lgs. 152/06, in attuazione della Direttiva 2000/60/CE (WFD).
Per tale valutazione sono stati pertanto effettuati rilievi a carico delle seguenti componenti:

- macroinvertebrati, per un'analisi dello stato ecologico attuale;
- parametri chimico-fisici, per una valutazione dello stato chimico a supporto di quello ecologico.

I risultati ottenuti sono stati poi confrontati con quanto presente nei documenti tecnici in materia per una verifica del non discostamento rispetto agli obiettivi di qualità ecologica, fissati ed esplicitati, per il corpo idrico in cui ricade il tratto derivato, con la predisposizione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appenino settentrionale.
A completamento dell'indagine, è stato anche condotto, nel tratto che sarà soggetto a prelievo, un rilievo volto a ricercare l'eventuale presenza del gambero nostrano (*Austropotamobius pallipes*). Tale ricerca si è resa necessaria poiché, in buona parte dei tributari afferenti al torrente Argentina nell'intorno dell'area progettuale, è stata segnalata la presenza dell'astacide.
In ultimo, è stato anche determinato il grado di funzionalità fluviale del corso d'acqua attraverso l'indice di funzionalità fluviale (IFF).

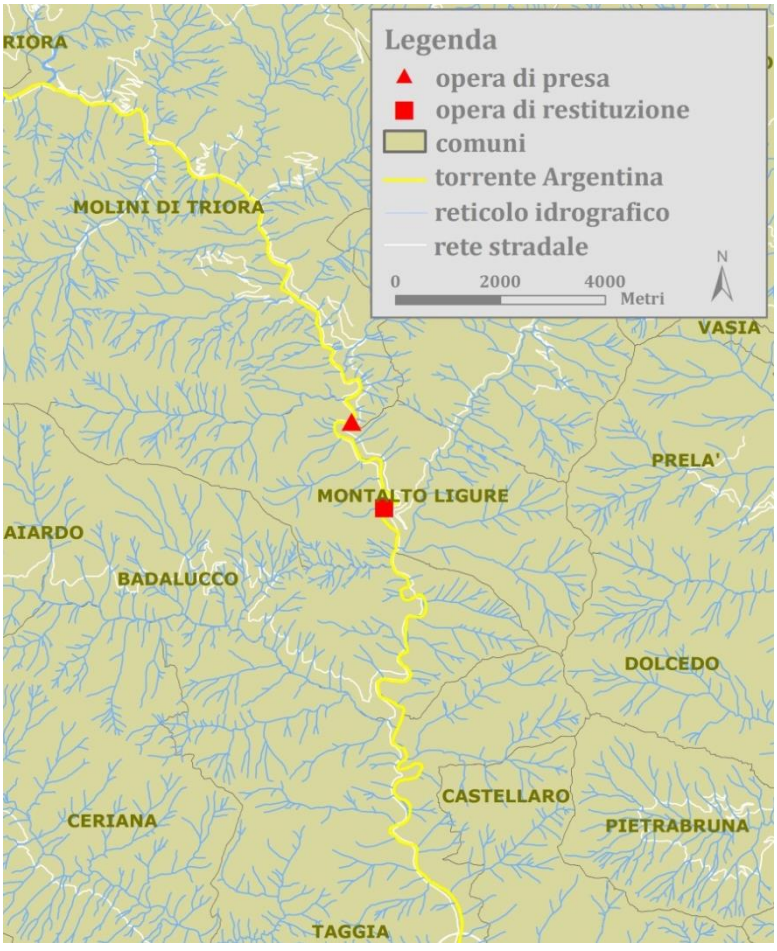
L'indagine è stata condotta in data 30/07/15 in condizione di magra con portate rilevate nel tratto pari a 250 l/s all'opera di presa e quindi nelle condizioni di stress ambientali maggiori e con deflusso decisamente inferiore rispetto al DMV che verrà rilasciato in alveo ad impianto attivato.

2 Sintesi degli elementi costitutivi dell'opera

L'impianto idroelettrico si localizzerà nel comune di Montalto Ligure e Molini di Triora (IM), lungo l'asta del torrente Argentina. Il suo sviluppo avrà origine circa 1,5 km a monte della località Tovagnoli, sfruttando una briglia esistente ad oggi a servizio dell'acquedotto irriguo di Montalto Ligure (IM) che capta le acque del torrente con opera di presa in sponda sinistra. L'impianto è costituito da un'opera di presa che verrà realizzata per la derivazione dell'acqua, da una condotta in pressione per sfruttare il salto geodetico, da un edificio centrale per la trasformazione dell'energia e la restituzione delle acque e dalle opere di connessione alla rete elettrica.

L'opera di captazione, posta ad una quota di 265,20 m s.l.m. verrà realizzata in sponda idrografica destra innalzando la briglia di 1,5 m. Da qui si dipartirà un canale dissabbiatore, annesso al quale sarà realizzato uno sgrigliatore che confluirà poi nella vasca di carico; la portata derivata verrà infine fatta confluire in una condotta forzata (lunghezza di circa 2,3 km), per poi essere restituita nel medesimo torrente ad una quota di circa 205,80 m s.l.m.

Figura 1 **Localizzazione geografica dell'impianto idroelettrico**



Corso d'acqua	T. Argentina
Bacino imbrifero sotteso alla presa (km²)	124
Quota di riferimento presa (m)	265,20
Quota di riferimento sfioro vasca di carico (m)	
Quota di riferimento rilascio (m)	205,20
Portata media derivata (l/s)	892
Salto lordo (m)	57
Condotta forzata	DN 1300 mm
Potenza nominale (kw)	499
Potenza installata (kw)	1155
Producibilità annua (Mwh)	

3 Il Torrente Argentina

Il Torrente Argentina è un corso d'acqua che origina dal Monte Saccarello; la sua sorgente principale si localizza ad una quota di 2000 m s.l.m. nel comune di Triora, ad Arma di Taggia si immette nel Mar Ligure.
Lungo il suo corso (40 km) riceve diversi affluenti: in sinistra idrografica, i due principali tributari sono il torrente Capriolo e il torrente Carpasina che si immettono rispettivamente nei pressi dell'abitato di Molini di Triora e Badalucco; in destra idrografica, affluisce il torrente Oxentina.
Bagna i territori comunali di Triora, Molini di Triora, Montalto Ligure, Badalucco e Taggia scorrendo con direzione sud-est fino a Montalto Ligure per poi dirigersi verso la foce con direzione sud. Ha andamento sinuoso fino all'ingresso del comune di Montalto per poi presentare un tipico carattere meandriforme da qui fino al viadotto dell'E80. Dai primi nuclei abitativi di Taggia in poi il suo corso diventa rettilineo.
Da un punto di vista idrologico, il torrente è soggetto ad importanti escursioni stagionali, nella piana di Taggia, nel periodo estivo, può andare incontro anche a periodi di asciutta parziale o totale.
Sull'asta dell'Argentina insistono tre siti rientranti nel circuito della Rete Natura 2000: il SIC 1314611 (M.Gerbonte); a monte di Molini di Triora parzialmente sovrapposto alla ZPS IT1314679 (Toraggio-Gerbonte) e la ZPS 1315481 (Ceppo - Tomena).

Figura 2 Localizzazione cartografica torrente Argentina



3.1 Tipizzazione dell'asta del torrente Argentina in corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE - Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino settentrionale

All'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appenino settentrionale, per tutti i corsi d'acqua rientranti nel reticolo idrografico di pertinenza, è stata effettuata la suddivisione in corpi idrici con relativa tipizzazione ai fine di rispondere alle richieste della Direttiva 2000/60/CE, fissando in particolare gli obiettivi ambientali per ciascuno di essi e i termini temporali entro i quali raggiungerli. E' stato inoltre normato di verificare attraverso un sistema di monitoraggio il non discostamento da tali obiettivi osservando l'evoluzione dello stato dei corpi idrici e approntando in caso di rischio di non raggiungimento opportune misure di mitigazione.
Anche per il torrente Argentina è stata operata tale classificazione.

Tabella 1 **Tipizzazione del torrente Argentina ai sensi della Direttiva 2000/60/CE**

Nome corso d'acqua	*Bacino*	*Codice corpo idrico regione Liguria*	*Tipologia corpo idrico*	*Codice corpo idrico EU*	*Obiettivo ecologico*	*Obiettivo chimico*
T. Argentina	Argentina	6731li	09SS2T	IT07RW6731li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6732li	09SS2T	IT07RW6732li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6733li	09SS3T	IT07RW6733li	Buono al 2027	Buono al 2027
T. Argentina	Argentina	6734li	09SS3T	IT07RW6734li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6735li	09SS3T	IT07RW6735li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6736li	09IN8T	IT07RW6736li	Buono al 2027	Buono al 2027

Come si evince dalla tabella di cui sopra, il tratto oggetto di derivazione ricade nel corpo idrico IT07RW6732li.

Figura 3 **Localizzazione cartografica della suddivisione in corpi idrici del torrente Argentina**



3.1.1 Stato ecologico e chimico attuale del corpo idrico oggetto di derivazione

Al fine di verificare il non discostamento dagli obiettivi di qualità fissati dalla normativa e dagli strumenti di pianificazione in materia e di qualificare lo stato dei corpi idrici ai sensi della D.M. 260/2010, nel corso del sestennio 2009-2014, sono stati effettuati dalle Agenzie Ambientali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA Liguria) indagini sui diversi indicatori che concorrono alla definizione dello stato del corpo idrico (sia chimico, sia ecologico). Tali risultati sono riportati nel documento "*Classificazione dei corpi idrici*" (PTUA Regione Liguria, 2014). Le analisi nella stazione rappresentativa del corpo idrico in cui ricade il corpo idrico d'interesse hanno fornito i seguenti risultati.

Tabella 2 Risultati delle indagini sui diversi indicatori nel sestennio 2009-2014 per il corpo idrico IT07RW6732li (torrente Argentina) – dati PTUA Regione Liguria

		Punto di monitoraggio – AGAG01 Molini di Triora	
Indicatore di stato	*Indicatore (indice applicato ai sensi del D.M. 260/2010)*	*2009-2011*	*2012-2014*
		Stato di qualità	
Ecologico	**Macroinvertebrati (Star_ICMi)**	Buono	-
Ecologico	**Diatomee (ICMi)**	Elevato	-
Chimico a supporto dello stato ecologico	**Ossigeno disciolto (%), azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale(LIM_{eco})**	Elevato	-
Stato ecologico complessivo (EQB)		Buono	-

4 Tratto interessato dalla derivazione

4.1 Contesto ambientale

Buona parte del tratto interessato dalle indagini si presenta in uno stato di elevata naturalità; i nuclei abitativi che insistono e sono presenti lungo i versanti, nelle vicinanze degli argini del torrente, risultano isolati o per lo più costituiti da poche abitazioni (frazione Tovagnoli); solo negli ultimi 500 metri si assiste ad una maggior concentrazione di caseggiati (frazione Desteglio). Le infrastrutture viarie che attraversano o corrono parallele al corso d'acqua sono costituite dalla SS548 sul versante orografico sinistro e dalla strada provinciale che collega la frazione Desteglio al comune Molini di Triora sul versante orografico destro.
Da un punto di vista idraulico-morfologico, il corso d'acqua risulta ben diversificato con tratti a *step-pool* che si succedono a *riffle*, zone di buche profonde e correntoni che offrono potenzialmente una variegata tipologia di habitat sfruttabili sia dalle specie ciprinicole sia salmonicole per l'espletamento del proprio ciclo vitale. La vegetazione riparia risulta abbastanza articolata e continua in sponda sinistra, fino all'ingresso nell'abitato di Desteglio, e a valle dell'unico ponte che si rinviene nel tratto oggetto di derivazione; in sponda destra essa vrisulta limitata dalla presenza della strada provinciale che in molti punti ne preclude lo sviluppo.

4.2 Studio dell'ecosistema acquatico

4.2.1 Stazioni di monitoraggio

Le stazioni di monitoraggio sono state posizionate al fine di definire lo stato *ante operam* del tratto interessato dalla derivazione e con l'obiettivo di valutare la sostenibilità del prelievo rispetto alle

condizioni ecologiche attuali del torrente. Sono state pertanto individuate due stazioni di monitoraggio: la prima poco a valle dell'opera di presa e la seconda poco a monte della restituzione. Su entrambi i punti di monitoraggio sono stati eseguiti i rilievi dei parametri chimico-fisici e della componente biologica "macroinvertebrati". In aggiunta al fine di qualificare lo stato di funzionalità del corso d'acqua, è stato applicato l'indice di funzionalità fluviale (IFF) lungo l'intero tratto sotteso.

Figura 4 **Localizzazione stazioni di monitoraggio**



Tabella 3 **Dati identificativi stazioni di monitoraggio**

Stazione di monitoraggio	*Coordinate X (WGS 84 UTM 32 N)*	*Coordinate Y (WGS 84 UTM 32 N)*	*Componenti biotiche e abiotiche esaminate*	*Localizzazione rispetto all'opera di captazione*
AR1	406268	4865996	Macroinvertebrati e parametri chimico-fisici/microbiologici	Poco a valle dell'opera di presa
AR2	406917	4864665	Macroinvertebrati e parametri chimico-fisici/microbiologici	Poco a monte della restituzione

Figura 5 Stazione di monitoraggio in corrispondenza dell'opera di presa (AR1)



Figura 6 Stazione di monitoraggio in corrispondenza dell'opera di restituzione (AR2)



4.2.2 Metodiche di indagine

4.2.2.1 Parametri chimico-fisici

L'indagine sulla qualità chimico-fisica delle acque è stata condotta analizzando i sette parametri che concorrono a determinare l'indice LIM (*livello da inquinamento da macrodescrittori*): ossigeno disciolto, COD, BOD_5, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e *Escherichia coli*.
Impiegando quattro dei parametri di cui sopra, è stato anche calcolato l'indice LIM_{eco} (*livello da inquinamento da macrodescrittori per lo stato ecologico*) che considera, ai fini della valutazione della qualità del corso d'acqua, unicamente le condizioni dei nutrienti e lo stato di ossigenazione, escludendo i parametri microbiologici.
L'indice LIM introdotto ai fini della classificazione dei corpi idrici nel D.Lgs. 152/99 e fino al 2010 comunemente impiegato in tutte le attività di monitoraggio e tutela è stato poi soppiantato dall'indice LIM_{eco} a seguito dell'emanazione del D.M. 260/2010.

Per quanto attiene l'indice LIM, la collocazione del corpo idrico in una delle 5 diverse classi di qualità (livelli) avviene mediante la determinazione del 75° percentile della concentrazione di ogni singolo parametro, rilevata mensilmente. Nel caso di un solo rilievo nel corso dell'anno la determinazione del 75° percentile non è necessaria.
Per ogni parametro sono previsti *range* di concentrazione corrispondenti a classi di qualità, che originano punteggi diversi (da 5 punti per la classe peggiore a 80 per la migliore). La classe di qualità per un determinato sito è individuabile con la somma dei punteggi ottenuti per singolo parametro.
Di seguito vengono presentate due tabelle riassuntive per il calcolo dell'indice LIM riportanti gli intervalli di concentrazioni di ogni singolo parametro e i livelli di qualità.

Tabella 4 Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIM

Parametro (macrodescrittore)	***Livello 1***	***Livello 2***	***Livello 3***	***Livello 4***	***Livello 5***
100-O_2% sat.	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
COD	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
BOD_5	< 2.5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
N-NH_4 (mg/l)	< 0.03	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 1.5	> 1.5
N-NO_3 (mg/l)	< 0.30	≤ 1.5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (mg/l)	< 0.07	≤ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.6	> 0.6
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 20000	> 20000
***Punteggio** da attribuire ad ogni singolo parametro*	**80**	**40**	**20**	**10**	**5**

Tabella 5 Classificazione di qualità secondo i valori di LIM

LIM	***Livello di qualità***
480-560	Elevato
240-475	Buono
120-235	Sufficiente
60-115	Scarso
< 60	Cattivo

L'indice LIM_{eco} viene invece valutato per singolo campionamento calcolando la media dei punteggi attribuiti ad ogni parametro.

Il punteggio LIM_{eco} da assegnare al sito, ai fini dell'attribuzione della classe di qualità, è dato dalla media dei LIM_{eco} calcolati durante tutto il periodo di campionamento, ossia considerando tutti i prelievi effettuati nell'arco temporale annuale o di progetto.
Nel caso in cui venga effettuato un unico prelievo tale indice viene computato considerando il punteggio ottenuto nell'ambito di quel singolo campionamento.
Di seguito vengono presentate due tabelle riassuntive per il calcolo dell'indice LIM_{eco} riportanti gli intervalli di concentrazioni di ogni singolo parametro e le classi di qualità .

Tabella 6 Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIM_{eco}

Parametro (macrodescrittore)	*Livello 1*	*Livello 2*	*Livello 3*	*Livello 4*	*Livello 5*
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
Punteggio da attribuire ad ogni singolo parametro	**1**	**0.5**	**0.25**	**0.125**	**0**

Tabella 7 Classificazione di qualità secondo i valori di LIM_{eco}

LIMeco	*Stato di qualità*
≥ 0.66	Elevato
≥ 0.50	Buono
≥ 0.33	Sufficiente
≥ 0.17	Scarso
< 0.17	Cattivo

L'esame dei campioni raccolti è stato effettuato da un laboratorio operante nel settore delle analisi ambientali. La maggior parte dei parametri è stata valutata attenendosi alle metodiche APAT/CNR IRSA, 2003 (Metodi Analitici per le Acque); il fosforo e il BOD_5 sono invece stati analizzati attraverso delle metodiche interne per rispondere ai limiti di rilevabilità richiesti per l'applicazione dei due indici.

Contestualmente al rilievo dei campioni per le analisi dei parametri sopraindicati per il calcolo dei due indici, sono stati anche rilevati istantaneamente, prima del censimento dei macroinvertebrati: pH, ossigeno disciolto (mg/l), conducibilità e temperatura dell'acqua mediante l'impiego di sonde multiparametriche *Hanna Instruments* (modello HI9147-04 e modello HI991300).

4.2.2.2 Macroinvertebrati

I macroinvertebrati rivestono un ruolo determinante all'interno dell'ecosistema fluviale. Sono infatti in grado di colonizzare qualsiasi tipo di substrato ed espletano all'interno della catena trofica funzioni fondamentali per il corretto mantenimento degli equilibri biologici di un ecosistema acquatico; rappresentano inoltre un'importante fonte alimentare per molte specie ittiche.
La non eccessiva difficoltà nel rinvenirli, censirli e classificarli, unitamente al loro mediamente breve ciclo vitale, li rende l'indicatore maggiormente impiegato per la valutazione dello stato qualitativo dei corsi d'acqua superficiali.
Il rilievo della componente biotica *macroinvertebrati* è stato realizzato in data 30/07/15 attenendosi, da un punto di vista operativo, alla nuova metodica predisposta dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) e, da un punto di vista applicativo e di calcolo di indice di

qualità ecologica, a quanto riportato nel D.M. 260/2010, nei notiziari analitici IRSA-CNR (n. 7/2007 e n. speciale/2008) e nelle Linee Guida IRSA-CNR per la valutazione della componente macrobentonica ai sensi del D.M. 260/2010 (n. 107/2014). Tale metodica recepisce quanto voluto dalla Direttiva 2000/60/CE e dal D. Lgs. 152/06 che ha chiesto ad ogni Stato Membro di valutare la qualità dei corpi idrici basandosi, non solo sulla qualità delle comunità presenti in esso ma anche sulla consistenza delle popolazioni che la compongono.

Per la raccolta degli organismi macrobentonici viene indicato l'utilizzo di un retino immanicato tipo Surber. Tale rete, aperta sul davanti e fornita di pareti laterali metalliche (in lega di alluminio), che individuano un'area pari a 0,05 m^2 o 0,1 m^2 a seconda delle dimensioni dell'intelaiatura (32 x 32 cm o 23 X 22 cm), presenta delle maglie con dimensioni di 500 μm.

La scelta del tipo di retino da utilizzare (32 x 32 cm o 22 X 23 cm) è indicata nei documenti tecnici sopraindicati ed è essenzialmente legata all'idroecoregione ove ricade il corpo idrico.
Nel caso nel torrente Argentina, ricadendo nell'idroecoregione Alpi Mediterranee (HER 9), è stato impiegato il retino avente dimensioni 32 x 32 cm.

Trattandosi di un campionamento quantitativo viene indicata una superficie massima complessiva per ogni indagine pari a 1 m^2 (0,5 m^2), che verrà raggiunta compiendo in ogni stazione 10 repliche di prelievo con retino 32 x 32 cm (o 22 x 23 cm).

Preliminarmente al campionamento è necessario condurre un' attività di pianificazione che prevede l'individuazione del *mesohabitat* da monitorare in funzione del tipo fluviale e della regione in cui è collocato il corpo idrico, come indicato nelle Linee Guida sopracitate e nel D.M. 260/2010, e la valutazione delle condizioni idrologiche del corso d'acqua (evitare i campionamenti a seguito di eventi di piena o piovosi). Una volta giunti in loco, si procederà con l'individuazione di un sito rappresentativo del corso d'acqua, con la verifica tra *mesohabitat* atteso e quello osservato e con una stima delle tipologie di substrato presenti e quindi dei diversi microhabitat campionabili ove posizionare le 10 repliche. E' importante fornire delle stime in termini percentuali di superficie occupata da ogni microhabitat utilizzando intervalli del 10%; ad ogni intervallo corrisponde una replica.
Il rilievo viene effettuato osservando l'intero alveo del corso d'acqua partendo dalle zone centrali e spostandosi a quelle più vicino alle sponde.

Tabella 8 microhabitat individuabili – metodologia APAT

	Tipologia substrato	*Acronimo*	*Descrizione*
MICROHABITAT MINERALI	**limo/argilla** < 6μ	**ARG**	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongo adesive, compattando il sedimento che arriva talvolta a formare una superficie solida.
	sabbia 6μ-0.2 cm	**SAB**	Sabbia fine e grossolana
	ghiaia 0.2-2 cm	**GHI**	Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia)
	microlithal 2-6 cm	**MIC**	Pietre piccole
	mesolithal 6-20 cm	**MES**	Pietre di medie dimensioni
	macrolithal 20-40 cm	**MAC**	Pietre grossolane
	megalithal 40 cm	**MGL**	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
	artificiale	**ART**	Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume
	igropetrico	**IGR**	
MICROHABITAT BIOTICI	**alghe**	**AL**	Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perifitici
	macrofite sommerse (anche muschi e Characeae)	**SO**	Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, Characeae, etc.
	macrofite emergenti (*Thypha, Carex, Phragmites*)	**EM**	Macrofite emergenti radicate in alveo (e.g. *Thypha, Carex, Phragmites*)
	parti vive di piante terrestri (radichette sommerse)	**TP**	Radici fluitanti di vegetazione riparia (e.g. radici di ontani)
	xylal/legno (rami, legno morto, radici)	**XL**	Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
	CPOM	**CP**	Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti)
	FPOM	**FP**	Deposito di materiale organico particellato fine
	Film batterici	**BA**	Funghi e sapropel (e.g. *Sphaerotilus, Leptomitus*),solfobatteri (e.g. *Beggiatoa, Thiothrix*)

Il campione raccolto, dal momento che assieme alla fauna conterrà anche una grossa quantità di detrito di varia natura, verrà sottoposto a una prima vagliatura in campo al fine di favorire l'individuazione e la separazione degli organismi dal resto del sedimento. Successivamente si procederà con lo smistare il campione in più vaschette in modo tale da riuscire ad individuare meglio, classificare e conteggiare tutti gli organismi presenti.

L'identificazione verrà portata, per alcuni gruppi, fino al livello di genere, per altri invece il riconoscimento riguarderà solo la famiglia; nel metodo di campionamento APAT viene contemplato il riconoscimento dell'esemplare fino al livello di famiglia per tutti gruppi.

In caso di difficoltà o di dubbi nell'identificazione degli organismi su campo, questi verranno conservati e portati in laboratorio ove, con l'ausilio di uno stereomicroscopio e di un microscopio a trasmissione con ingrandimenti fino a 1000x, verrà effettuata la definitiva classificazione sistematica.

L'intero campione verrà poi conservato all'interno di appositi contenitori plastici in soluzione alcolica al 75%.

Il sistema di classificazione utile per la definizione dello stato ecologico del tratto, desumibile dall'analisi dei campioni prelevati secondo il protocollo APAT, è denominato MacrOPer.
Tale sistema combina le informazioni relative ai seguenti elementi fondamentali:

- sistema tipologico nazionale;
- limiti di classe definiti all'interno del processo di intercalibrazione europeo;
- valori numerici di riferimento tipo specifici per sei metriche selezionate;
- calcolo dell'indice STAR_ICMi;

Il calcolo dell'indice STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione) rappresenta pertanto lo *step* finale di tale sistema. Tale indice è composto di sei metriche, ognuna delle quali contempla i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di valutare per gli organismi macrobentonici.

Tabella 9 caratteristiche delle metriche dello STAR _ICMi

Tipo di informazione	*Tipo di metrica*	*Nome della metrica*	*Taxa considerati nella metrica*	*Riferimento bibliografico*	*Peso*
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di famiglia)	e.g. Armitage et al., 1983	0,333
Abbondanza/Habitat	Abbondanza	Log_{10}(Sel_EPTD+1)	Log_{10}(somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae,+1)	Buffagni et al., 2004, Buffagni & Erba, 2004	0,266
Ricchezza/Diversità	Abbondanza	1-GOLD	1-(Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto et al., 2004	0,067
	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	e.g. Ofenbock et al., 2004	0,0167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	e.g. Ofenbock et al., 2004 Bohmer et al., 2004	0,083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{s\text{-}w}=-\sum_{i=1}^{s}(n_i/A)*\ln(n_i/A)$	e.g. Hering et al., 2004 Bomher et al., 2004	0,083

I valori di queste metriche, opportunamente normalizzati e ponderati, si combinano ad esprimere il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), che assume valori compresi fra 0 e 1.
Una volta ottenuto l'RQE, per definire un giudizio di qualità ecologica, si fa riferimento ai limiti di classe dello STAR_ICMi per i macrotipi fluviali indicati nel D.M. di cui sopra.

Tabella 10 macrotipi fluviali – D.M. 260/2010

GIG/Area geografica	*Tipo fluviale IC*	*Descrizione*	*Limiti di classe*			
			Elevato/ Buono	**Buono/ Mediocre**	**Mediocre /Scarso**	**Scarso/ Cattivo**
Alpino	R-A1	Piccole-medie dimensioni, altitudine elevata, calcareo	0,97	0,73	0,49	0,24
	R-A2	Piccole-medie dimensioni, altitudine elevata, siliceo	0,95	0,71	0,48	0,24
Centrale/Baltico	R-C (tutti i tipi)		0,96	0,72	0,48	0,24
Mediterraneo	R-M1	Piccoli corsi d'acqua mediterranei di media altitudine (200-800 m s.l.m.)	0,97	0,72	0,48	0,24
	R-M2	Piccoli e medi corsi d'acqua di pianura (< 400 m s.l.m.)	0,94	0,70	0,47	0,24
	R-M3	Grandi fiumi di pianura	0,94	0,70	0,47	0,24
	R-M4	Piccoli e medi corsi d'acqua mediterranei di montagna (400-1500 m s.l.m.)	0,94	0,70	0,47	0,24
	R-M5	Piccoli corsi d'acqua temporanei in pianura (< 300 m s.l.m.)	0,97	0,73	0,49	0,24

4.2.2.3 Habitat fluviale - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

La qualità dell'habitat fluviale è stata valutata mediante l'impiego dell'indice IFF (AA. VV., 2007).
Tale indice analizza le caratteristiche dell'habitat fluviale e ripario ed è stato ideato con l'obiettivo di tradurre la qualità dell'ambiente fluviale in termini di livello di funzionalità ecosistemica del corso d'acqua.
Il calcolo dell'indice IFF è ottenuto a seguito della compilazione di una scheda articolata in 14 domande, aventi 4 possibili risposte, ad ognuna delle quali è associato un punteggio. Il punteggio complessivo, dato dalla somma dei punteggi ottenuti per singola domanda, fornisce un'indicazione sul livello di funzionalità del corso d'acqua.
Le domande indagano le condizioni territoriali all'interno del quale scorre il corso d'acqua, le condizioni vegetazionali e riparie delle rive, la struttura e caratteristiche dell'alveo bagnato e delle sponde e le caratteristiche riguardanti le componenti biotiche del corso d'acqua.
Di seguito vengono riportate la scheda IFF e i livelli di funzionalità corrispondenti ai diversi punteggi ottenuti.

Tabella 11 Scheda IFF

Sponda	destra		sinistra
1) Stato del territorio circostante			
a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
d) aree urbanizzate	1		1

2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria

a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1

2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria

a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1

3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
d) assenza di formazioni funzionali	1		1

4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1

5) Condizioni idriche

a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropiche		1	

6) Efficienza di esondazione

a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici

a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	

8) Erosione

a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1

9) Sezione trasversale

a) alveo integro con alta diversità morfologica		20	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	

10) Idoneità ittica

a) elevata		25	
b) buona o discreta		20	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	

11) Idromorfologia

a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	

12) Componenti vegetali in alveo bagnato

a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	

13) Detrito

a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	

14) Comunità macrobentonica

a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di *taxa* tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi *taxa*, tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	

Tabella 12 Livelli di funzionalità dell'IFF, relativo giudizio e colore da attribuire per la rappresentazione cartografica

Valori IFF	Livelli di funzionalità	Giudizio di funzionalità	Colore di riferimento
261 - 300	I	ottimo	
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201 - 250	II	buono	
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	

4.2.3 Risultati

4.2.3.1 Parametri chimico-fisici

Valle opera di presa – AR1

Di seguito vengono riportati i valori rilevati e l'applicazione dei due indici LIM e LIM_{eco} nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1.

Tabella 13 **Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM) nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1**

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	80
COD	< 5	Livello 1	80
BOD_5	< 2,5	Livello 1	80
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	80
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	80
Fosforo totale (mg/l)	< 0,05	Livello 1	80
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	47	Livello 1	80
		Punteggio totale	***560***
		Classe di qualità	***elevato***

Tabella 14 **Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM_{eco}) nella stazione nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1**

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	1
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	1
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	1
Fosforo totale (µg/l)	< 50	Livello 1	1
		Punteggio totale	***4***
		Media sul punteggio totale	***1***
		Classe di qualità	***elevato***

L'applicazione dei due indici evidenzia nel tratto a valle della prevista opera di presa uno stato di qualità delle acque **elevato**. Gli indicatori ricercati sono tutti al di sotto della soglia del livello 1.

Tabella 15 **Altri parametri chimico-fisici rilevati nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1**

Ora (h)	*pH*	*Ossigeno (% saturazione)*	*Ossigeno (mg/l)*	*Temperatura acqua (°C)*	*Conducibilità a T ambiente (µs/cm)*
13:30	8,17	99	9,6	24,8	246

Anche l'esame degli altri parametri non evidenzia situazioni di criticità.

Monte opera di restituzione – AR2

Di seguito vengono riportati i valori rilevati e l'applicazione dei due indici LIM e LIM_{eco} nella stazione a monte della prevista opera di restituzione – AR2.

Tabella 16 Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM) nella stazione a monte della prevista restituzione – AR2

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	80
COD	< 5	Livello 1	80
BOD_5	< 2,5	Livello 1	80
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	80
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	80
Fosforo totale (mg/l)	< 0,05	Livello 1	80
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	120	Livello 2	40
		Punteggio totale	***520***
		Classe di qualità	***elevato***

Tabella 17 Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM_{eco}) nella stazione nella stazione a monte della prevista restituzione – AR2

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	1
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	1
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	1
Fosforo totale (µg/l)	< 50	Livello 1	1
		Punteggio totale	***4***
		Media sul punteggio totale	***1***
		Classe di qualità	***elevato***

L'applicazione dei due indici evidenzia nel tratto a valle della prevista opera di presa uno stato di qualità delle acque **elevato**. Gli indicatori ricercati sono tutti al di sotto della soglia del livello 1.

Tabella 18 Altri parametri chimico-fisici rilevati nella stazione a monte della prevista restituzione – AR2

Ora (h)	*pH*	*Ossigeno (% saturazione)*	*Ossigeno (mg/l)*	*Temperatura acqua (°C)*	*Conducibilità a T ambiente (µs/cm)*
15:30	8,27	97	9,5	24,7	240

Anche l'esame degli altri parametri non evidenzia situazioni di criticità.

4.2.3.2 Macroinvertebrati

Valle opera di presa – AR1

Attraverso l'applicazione dell'indice STAR-ICMi è stato possibile, impiegando l'indicatore macroinvertebrati, calcolare il giudizio di qualità ecologica del tratto appena a valle della prevista opera di presa.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i microhabitat campionati, la tipizzazione del macrotipo fluviale necessaria per definire le condizioni di riferimento cui rapportare lo stato attuale del corso d'acqua e i risultati del calcolo dell'indice.

Tabella 19 Tipologie di microhabitat presenti nel sito indicato

Microhabitat individuati	*Ripartizione %*	*N. repliche*	*Flussi*
sabbia 6μ-0.2 cm	20	2	RP/SM
ghiaia 0.2-2 cm	20	2	RP
mesolithal 6-20 cm	10	1	RP/UW
macrolithal 20-40 cm	40	4	RP/UW
megalithal 40 cm	10	1	UW

Tabella 20 Tipizzazione del corpo idrico in cui ricade la stazione di monitoraggio – D.M. 260/2010

Codice idroecoregione	HER 9
Denominazione idroecoregione	Alpi mediterranee
Classe di distanza dalla sorgente	5-25 km, piccolo
Macrotipo	M1
Codice tipo fluviale	09SS2N
Area geografica	09_LI
Tipologia di mesohabitat	*Riffle*

Per quanto concerne il tipo fluviale individuato, si è utilizzato quanto riportato nel Piano di Gestione del Distretto idrografico dell'Appennino settentrionale. In tale Piano sono indicate le tipologie associate per ciascun corpo idrico appartenente al reticolo idrografico di pertinenza; per il torrente Argentina è stata individuata la tipologia fluviale 09SS2N.
I valori di riferimento per tale tipologia sono stati desunti dagli allegati al D.M. 260/2010 (Appendice A, tabella 1b)

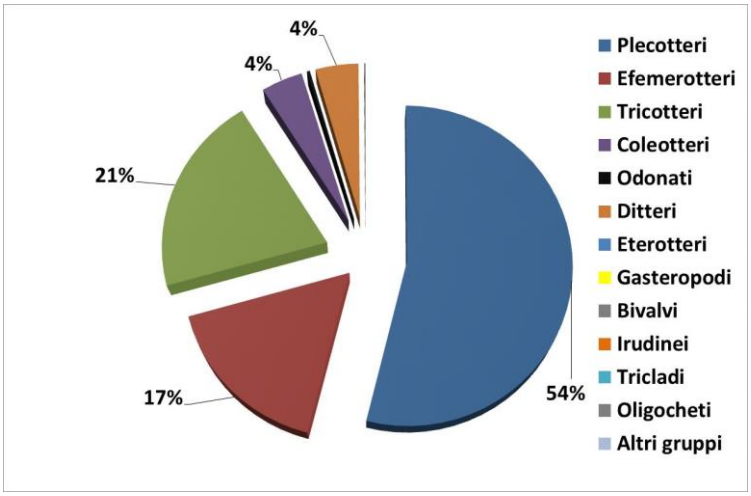
Il campionamento ha portato al rinvenimento di 27 taxa per un totale di 24 famiglie; di cui più della metà di queste concorrono al calcolo della metrica EPT. Il gruppo più rappresentato, in termini di famiglie, risulta essere quello dei tricotteri con ben 8 famiglie seguito da quello dei ditteri; per quel che attiene le densità, sono invece i plecotteri a risultare quelli più presenti, seguiti dai tricotteri.

Tabella 21 *Taxa* rinvenuti nella stazione a valle della prevista opera di presa – campionamento del 30/07/15

Taxa	*Famiglia*	*Genere*	*N. individui*
Plecotteri	Leuctridae	*Leuctra*	362
Efemerotteri	Baetidae	*Baetis*	8
Efemerotteri	Baetidae	*Pseudocentroptilum*	7
Efemerotteri	Caenidae	*Caenis*	84
Efemerotteri	Heptageniidae	*Ecdyonurus*	8
Efemerotteri	Heptageniidae	*Rhithrogena*	1
Efemerotteri	Leptophlebiidae	*Paraleptophlebia*	3
Efemerotteri	Leptophlebiidae	*Habroleptoides*	1
Tricotteri	Beraeidae		1
Tricotteri	Hydropsychidae		94
Tricotteri	Hydroptilidae		17
Tricotteri	Leptoceridae		8
Tricotteri	Philopotamidae		3
Tricotteri	Polycentropodidae		7
Tricotteri	Psychomyiidae		6
Tricotteri	Rhyacophilidae		1

Taxa	Famiglia	Genere	N. individui
Coleotteri	Elmidae		26
Coleotteri	Helodidae		1
Coleotteri	Hydraenidae		1
Odonati	Calopterygidae	*Calopteryx*	1
Odonati	Gomphidae	*Onychogomphus*	1
Ditteri	Chironomidae		10
Ditteri	Empididae		3
Ditteri	Limoniidae		12
Ditteri	Simuliidae		2
Ditteri	Tabanidae		2
Oligocheti	Lumbricidae		1

Figura 7 Ripartizione % per densità dei diversi macrogruppi rinvenuti



L'applicazione dell'indice STAR_ICMi restituisce un giudizio di qualità **buono** con un punteggio pari a **0,826**.

Tabella 22 Calcolo dell'indice STAR-ICMi

Metrica STAR_ICMi	Peso	Valori di riferimento	Valori ottenuti con la presente indagine
ASPT	0,333	6,913	6,636
Log_{10}(Sel_EPTD+1)	0,266	2,580	1,380
1-GOLD	0,067	0,659	0,955
Numero totale di Famiglie	0,0167	27	24
Numero di Famiglie di EPT	0,083	14	13
Indice di SHANNON	0,083	2,240	1,689
	Punteggio STAR_ICMi	1,020	***0,826***
		Stato di qualità	***buono***

Monte opera di restituzione – AR2

Anche per il tratto a monte della prevista restituzione, è stato applicato l'indice STAR-ICMi al fine di fornirne un giudizio di qualità ecologica.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i microhabitat campionati, la tipizzazione del macrotipo fluviale necessaria per definire le condizioni di riferimento cui rapportare lo stato attuale del corso d'acqua e i risultati del calcolo dell'indice.

Tabella 23 Tipologie di microhabitat presenti nel sito indicato

Microhabitat individuati	*Ripartizione %*	*N. repliche*	*Flussi*
ghiaia 0.2-2 cm	10	1	SM
mesolithal 6-20 cm	30	3	UW/RP
macrolithal 20-40 cm	40	4	UW/BW
megalithal 40 cm	20	2	UW

Tabella 24 Tipizzazione del corpo idrico in cui ricade la stazione di monitoraggio– D.M. 260/2010

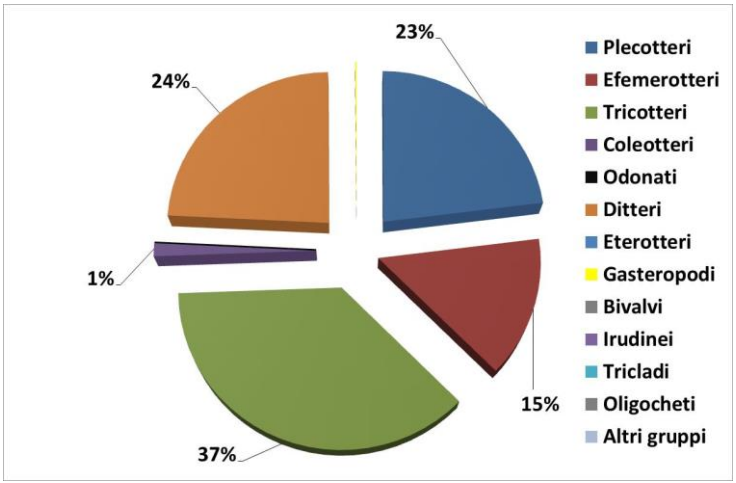
Codice idroecoregione	HER 9
Denominazione idroecoregione	Alpi mediterranee
Classe di distanza dalla sorgente	5-25 km, piccolo
Macrotipo	M1
Codice tipo fluviale	09SS2N
Area geografica	09_LI
Tipologia di mesohabitat	*Riffle*

L'individuazione del tipo fluviale risulta coincidente a quella del tratto di monte.
Il campionamento ha portato al rinvenimento di 21 *taxa*, ascrivibili a 20 famiglie; più della metà delle quali appartenenti ai gruppi dei plecotteri, efemerotteri e tricotteri.
Il gruppo più rappresentato risulta essere quello dei tricotteri con 7 famiglie, seguito da quello dei ditteri; in termini di densità, sono invece i tricotteri a risultare più presenti, seguiti dai ditteri.
Da segnalare, peraltro, tra le famiglie rinvenute alcune non rinvenute nella stazione di monte come gli Ancylidae o i Lepidostomatidae.

Tabella 25 *Taxa* rinvenuti nella stazione a monte della prevista restituzione – campionamento del 30/07/15

Taxa	*Famiglia*	*Genere*	*N. individui*
Plecotteri	Leuctridae	*Leuctra*	172
Efemerotteri	Baetidae	*Baetis*	81
Efemerotteri	Baetidae	*Pseudocentroptilum*	1
Efemerotteri	Caenidae	*Caenis*	24
Efemerotteri	Heptageniidae	*Ecdyonurus*	2
Tricotteri	Hydropsychidae		257
Tricotteri	Hydroptilidae		10
Tricotteri	Lepidostomatidae		1
Tricotteri	Leptoceridae		1
Tricotteri	Philopotamidae		1
Tricotteri	Polycentropodidae		2
Tricotteri	Rhyacophilidae		4
Coleotteri	Elmidae		8
Coleotteri	Helodidae		2
Ditteri	Athericidae		1
Ditteri	Chironomidae		12
Ditteri	Empididae		2
Ditteri	Limoniidae		36
Ditteri	Simuliidae		127
Ditteri	Tabanidae		2
Gasteropodi	Ancylidae		1

Figura 8 Ripartizione % per densità dei diversi macrogruppi rinvenuti



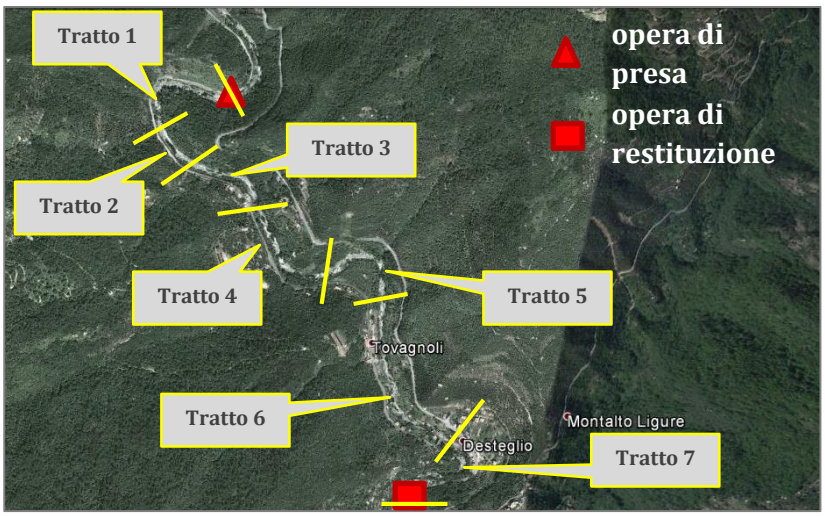
Anche per tale tratto, l'applicazione dell'indice STAR_ICMi restituisce un giudizio di qualità **buono** con un punteggio pari a **0,724**.

Tabella 26 calcolo dell'indice STAR-ICMi

Metrica STAR_ICMi	*Peso*	*Valori di riferimento*	*Valori ottenuti con la presente indagine*
ASPT	0,333	6,913	6,588
Log_{10}(Sel_EPTD+1)	0,266	2,580	0,903
1-GOLD	0,067	0,659	0,758
Numero totale di Famiglie	0,0167	27	20
Numero di Famiglie di EPT	0,083	14	11
Indice di SHANNON	0,083	2,240	1,830
	Punteggio STAR_ICMi	1,020	***0,724***
		Stato di qualità	***buono***

4.2.3.3 Indice di Funzionalità Fluviale – IFF

L'applicazione dell'indice IFF è stata condotta sull'intero tratto sotteso; in totale sono stati individuati sette tratti omogenei.
Di seguito si riporta l'applicazione dell'indice IFF.



Tratto 1

L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 1, di lunghezza pari a 380 m, colloca la sponda sinistra in una II classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale "**buono**" e la sponda destra in III classe, con un corrispondente giudizio di funzionalità "**mediocre**".
La differenza di punteggio tra le due sponde è principalmente ascrivibile alla minor strutturazione della fascia vegetata fluviale che in sponda sinistra risulta poco ampia e non continua. Tale condizione è determinata dalla presenza dell'infrastruttura viaria che origina dalla strada statale 548 fiancheggiando il corso d'acqua. A protezione di tale strada sono stati infatti creati dei muraglioni in mattoni che si spingono praticamente a ridosso dell'alveo di morbida del torrente.



Indice IFF	***Sponda destra***	***Sponda sinistra***
1) Stato del territorio circostante	20	20
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	-	20
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	5	-
3) Ampiezza della fascia perifluviale	5	15
4) Continuità della fascia perifluviale	5	15
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	25	
8) Erosione	1	15
9) Sezione trasversale	15	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	15	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	5	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**157**	**206**
Livello di funzionalità	**III**	**II**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***buono***

Tratto 2

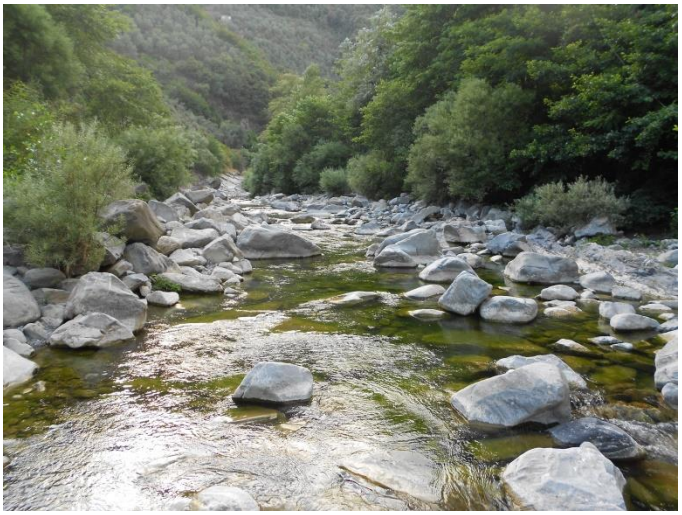
L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 2, di lunghezza pari a 100 m, colloca entrambe le sponde in una III classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale "**mediocre**".
La sponda destra, rispetto al tratto di monte subisce un declassamento di un livello di funzionalità principalmente legato alla presenza di un muretto a secco realizzato per riparare il sovrastante appezzamento di uliveti; all'interno degli argini è presente un'unica bordura di arbusti ripari a salici con qualche robinia.



Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	20	20
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	5	5
3) Ampiezza della fascia perifluviale	5	5
4) Continuità della fascia perifluviale	5	5
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	20	
8) Erosione	1	5
9) Sezione trasversale	15	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	15	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	5	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**152**	**156**
Livello di funzionalità	**III**	**III**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***mediocre***

Tratto 3

L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 3, di lunghezza pari a 250 m, colloca la sponda sinistra in una II classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale "**buono**" e la sponda destra in III classe, con un corrispondente giudizio di funzionalità "**mediocre**".
Questo tratto, sebbene caratterizzato da una buona ed estesa fascia vegetata riparia con ontani, salici arbustivi e robinie su entrambe le sponde, risulta penalizzato in sponda destra dalla presenza di abitazioni e di terrazzamenti utilizzati per coltivazioni e produzione dell'olio.



Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	5	20
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	-	25
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	10	-
3) Ampiezza della fascia perifluviale	10	15
4) Continuità della fascia perifluviale	5	15
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	20	
8) Erosione	5	15
9) Sezione trasversale	15	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	15	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	10	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**171**	**211**
Livello di funzionalità	**III**	**II**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***buono***

Tratto 4

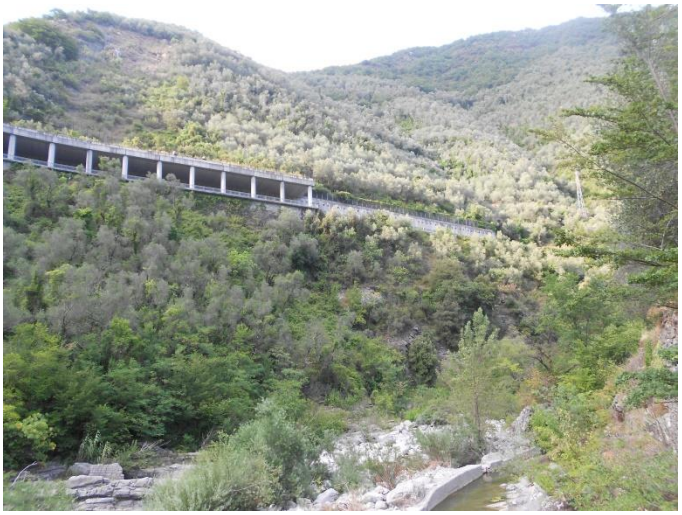
L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 4, di lunghezza pari a 400 m, colloca entrambe le sponde in una II-III classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale **"buono-mediocre"**.
In questo tratto, la sponda sinistra raggiunge il livello di funzionalità più alto rispetto alla rimanente porzione di fiume oggetto di derivazione grazie: sia alla continuità, ampiezza e articolazione dell'ecosistema ripario sia alla poco evidente presenza di fenomeni erosivi.



Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	5	5
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	25	25
3) Ampiezza della fascia perifluviale	10	10
4) Continuità della fascia perifluviale	10	10
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	5	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	20	
8) Erosione	15	15
9) Sezione trasversale	15	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	15	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	10	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**190**	**190**
Livello di funzionalità	**II-III**	**II-III**
Giudizio di funzionalità	***buono*** / ***mediocre***	***buono*** / ***mediocre***

Tratto 5

L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 5, di lunghezza pari a 280 m, colloca entrambe le sponde in una III classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale **"mediocre"**.
Questo tratto presenta punteggi inferiori rispetto a quello di monte a causa della presenza di profonde modifiche in sponda destra idrografica legate non solo agli interventi realizzati per realizzare la strada provinciale ma anche alla all'esistenza di muretti a secco costruiti per proteggere le piantagioni di ulivi.



Indice IFF	***Sponda destra***	***Sponda sinistra***
1) Stato del territorio circostante	5	5
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	-	25
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	10	-
3) Ampiezza della fascia perifluviale	10	10
4) Continuità della fascia perifluviale	10	10
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	20	
8) Erosione	5	15
9) Sezione trasversale	5	
10) Idoneità ittica	15	
11) Idromorfologia	15	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	5	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**141**	**166**
Livello di funzionalità	**III**	**III**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***mediocre***

Tratto 6

L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 6, di lunghezza pari a 600 m, colloca entrambe le sponde in una IV classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale **"scadente"**.
In questo tratto, entrambe le sponde raggiungono il più basso livello di funzionalità proprio perché il corso d'acqua attraversa l'abitato della frazione di Desteglio caratterizzato da caseggiati e coltivazioni varie; molte delle quali avviate all'interno dell'area di morbida del torrente.



Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	5	5
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	1	1
2) Ampiezza della fascia perifluviale	1	1
3) Continuità della fascia perifluviale	5	5
4) Condizioni idriche	20	
5) Efficienza di esondazione	1	
6) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	5	
7) Erosione	1	1
8) Sezione trasversale	5	
9) Idoneità ittica	5	
10) Idromorfologia	5	
11) Componente vegetale in alveo bagnato	5	
12) Detrito	10	
13) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**79**	**79**
Livello di funzionalità	**IV**	**IV**
Giudizio di funzionalità	***scadente***	***scadente***

Tratto 7

L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 7, di lunghezza pari a 370 m, colloca entrambe le sponde in una III classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale **"mediocre"**.
In questo tratto la vegetazione riparia torna a strutturarsi, costituendo delle formazioni discretamente estese su entrambe le sponde.



Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	5	5
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	25	25
3) Ampiezza della fascia perifluviale	10	10
4) Continuità della fascia perifluviale	10	10
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	5	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	5	
8) Erosione	15	15
9) Sezione trasversale	15	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	5	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	5	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	10	
Punteggio totale	**160**	**160**
Livello di funzionalità	**III**	**III**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***mediocre***

4.2.3.4 Astacidi

Al fine di verificare l'eventuale presenza del gambero nostrano nel tratto di torrente interessato dal progetto di derivazione, è stato condotto mediante l'ausilio di fonti luminose un censimento in notturna perlustrando l'intera porzione di fiume che sarà soggetta a regolazione a seguito dell'attivazione dell'impianto.
Come già anticipato in premessa, la ricerca si è resa necessaria poiché, su alcuni dei tributari afferenti al torrente Argentina (T. Oxentina, T. Argentina a monte di Molini di Triora, T. Carpasina a monte di Carpasio e altri affluenti minori) è stata segnalata la presenza dell'astacide.
Il censimento non ha portato al rinvenimento di esemplari. Esaminando le condizioni di contorno, è possibile individuare le cause di questa assenza: le temperature del torrente Argentina nel periodo estivo raggiungono valori superiori ai 24°C, non tollerabili dall'*Austropotamobius pallipes* e in più le sue acque nei periodi più caldi si popolano della macroalga *Cladophora spp.* non idonea ad essere utilizzata come sito di rifugio dal gambero.
Con l'obiettivo di approfondire maggiormente tale condizione, dal momento che nel tratto oggetto di derivazione non sono presenti immissari perenni, si è deciso di indagare uno dei tributari posti poco a monte della prevista derivazione (500 m): il Rio degli Aurighi.

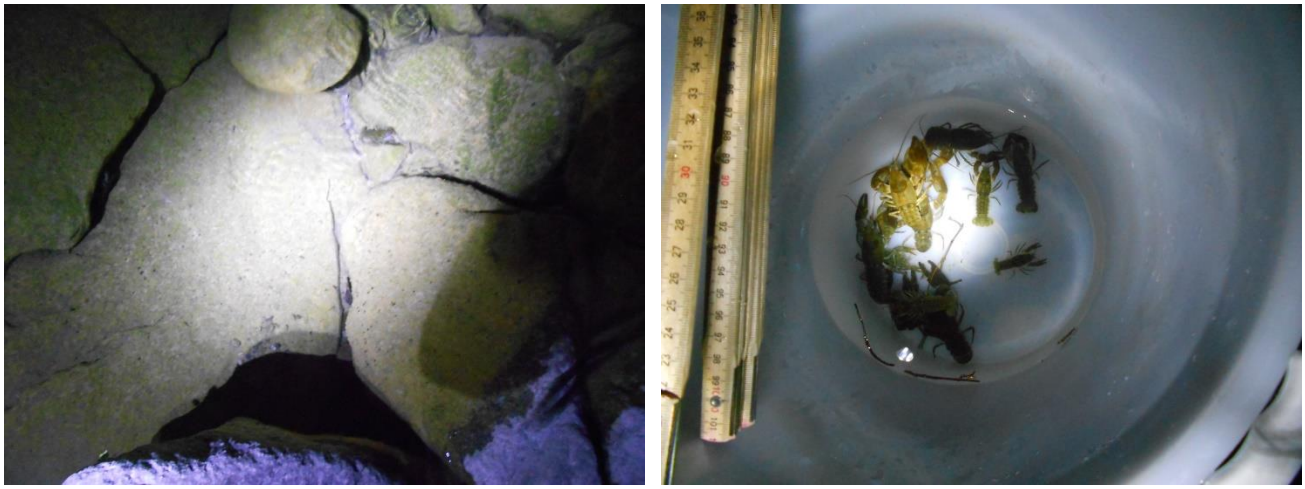
Figura 9 Localizzazione tratti monitorati per la ricerca del gambero



L'indagine sul Rio, poco a monte dell'immissione nel torrente Argentina, ha evidenziato la presenza di una popolazione strutturata con individui di diverse taglie. In corrispondenza dell'immissione nell'Argentina non è stato invece rinvenuto nessun esemplare sia nel Rio degli Aurighi sia sull'asta principale dell'Argentina.

Al momento del campionamento la temperatura del Rio degli Aurighi era intorno ai 20°C decisamente più bassa rispetto a quella del torrente Argentina. I due ambienti risultano inoltre nettamente differenti: il Rio degli Aurighi presenta tutta l'asta ombreggiata; questo garantisce il mantenimento di temperature più basse anche nel periodo estivo, sul torrente Argentina questo invece non accade. In secondo luogo, a differenza del substrato di fondo del torrente Argentina, quello del Rio degli Aurighi risulta tappezzato di detrito organico grossolano particolarmente apprezzato dai gamberi sia come rifugio sia come fonte alimentare.

Figura 10 **a) Gamberi sul Rio degli Aurighi b) Parte del campione raccolto sul Rio degli Aurighi**



5 Conclusioni

L'indagine condotta sulle componenti biotiche e abiotiche dell'ecosistema acquatico torrente Argentina non ha evidenziato particolari criticità né nel tratto a valle della prevista opera di derivazione e neanche a monte della restituzione, in linea con quanto anche rilevato dalle Agenzie Ambientali.

Nel dettaglio, l'esame degli indicatori chimico-fisici, che concorrono alla definizione dello stato chimico a supporto di quello ecologico ai sensi del D.M. 260/2010, ha mostrato una condizione qualitativa elevata del corso d'acqua in entrambi i punti di monitoraggio, anche l'indagine su altri parametri indicatori di carico organico e microbiologico non ha denotato alcuna contaminazione delle acque del torrente, anche in condizioni di magra e in una stagione in cui il flusso turistico risulta più elevato.

Sotto il profilo biotico, la componente macrobentonica, valutata tramite l'applicazione dell'indice STAR-ICMi, attesta la buona qualità del sito evidenziando un'importante diversità specifica.

L'indagine finalizzata alla ricerca del gambero nostrano ha dato esito negativo; non sono stati infatti riscontrati esemplari nel tratto oggetto di derivazione sia per l'elevate temperature che raggiungono le acque del torrente sia per un ambiente poco vocato ad ospitarlo.

In conclusione, dal momento che l'indagine è stata condotta in condizioni di magra, con portate rilevate nel tratto pari a 250 l/s all'opera di presa e quindi nelle condizioni di stress ambientali maggiori e con deflusso decisamente inferiore rispetto al DMV che verrà rilasciato in alveo ad impianto attivato, si esclude che l'inserimento della derivazione possa determinare uno scadimento della qualità del sito e precludere al corpo idrico d'interesse un non raggiungimento e/o mantenimento dell'obiettivo ambientale buono (chimico ed ecologico).

6 Bibliografia

APAT, 2007*. Metodi Biologici per le acque.* Manuali e Linee Guida – Parte I. XX/2007.

IRSA-CNR, 2007*. Macroinvertebrati e Direttiva 2000/60/CE.* XX/2007. Notiziario dei Metodi Analitici - n. 3.

IRSA-CNR, 2008. *Direttiva 2000/60/CE (WFD). Condizioni di riferimento per fiumi e laghi e classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici*. IRSA-CNR. Notiziario dei Metodi Analitici - n. speciale.

Allegati - Analisi chimico-fisiche

HYDRAE s.r.l.
LABORATORIO DI ANALISI

Soc. Unipersonale a Responsabilità Limitata
Cod. Fisc. e P. IVA 02420240133
N° Reg. Imprese 3319/1999 - R.E.A. 260029
Azienda Certificata EN ISO 9001:2008 - Certificato N. 101990 A rilasciato da ACM Ltd

HYDRAE s.r.l. - Via per Mariano, 14 - 22060 Novedrate (Co) - Tel. 031.792487 Fax 031.792757

Rapporto di Prova

N. 2015 - AEXT - 476 del 13/08/2015

Committente:	**Dott. Nicola Polisciano - Biologo Ambientale** **Via Martiri d'Ungheria, 3** **SEVESO 20822 MB**	*Data campionamento:*	29/07/2015
		Data ricevimento campioni:	30/07/2015
		Data inizio prove:	30/07/2015
		Data fine prove:	13/08/2015
Prelevato da:	Cliente		
Relativo a:	T. Argentina - Zona Presa - Comune di Montalto (IM)		
Aspetto:	liquido limpido incolore		

Risultati sul Tal Quale

Parametri	*Metodica*	*U.M.*	*Risultato*	*Valori limite*
Azoto ammoniacale (N-NH4)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4030-A1	mg/l	<0,01	
Azoto nitrico (N-NO3)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4040	mg/l	<0,3	
BOD 5 (come O2)	Metodo interno n. 003	mg/l	<2,5	
COD (come O2)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.5130	mg/l	<5	
Fosforo totale (come P)	METODICA INTERNA	µg/L	<50	
Escherichia coli	APAT IRSA/CNR (29/2003) N. 7030-C	UFC/100 mL	47	

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI ALBO PROFESSIONALE
Dottore ELIANA FOTI N. 48054

Il rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio. Il rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alla prova

HYDRAE s.r.l.
LABORATORIO DI ANALISI

Soc. Unipersonale a Responsabilità Limitata
Cod. Fisc. e P. IVA 02420240133
N° Reg. Imprese 3319/1999 - R.E.A. 260029
Azienda Certificata EN ISO 9001:2008 - Certificato N. 101990 A rilasciato da ACM Ltd

HYDRAE s.r.l. - Via per Mariano, 14 - 22060 Novedrate (Co) - Tel. 031.792487 Fax 031.792757

Rapporto di Prova

N. 2015 - AEXT - 477 del 13/08/2015

Committente:	**Dott. Nicola Polisciano - Biologo Ambientale** **Via Martiri d'Ungheria, 3** **SEVESO 20822 MB**	*Data campionamento:*	29/07/2015
		Data ricevimento campioni:	30/07/2015
		Data inizio prove:	30/07/2015
		Data fine prove:	13/08/2015
Prelevato da:	Cliente		
Relativo a:	T. Argentina - Zona restituzione - Comune di Montalto (IM)		
Aspetto:	liquido limpido incolore		

Risultati sul Tal Quale

Parametri	*Metodica*	*U.M.*	*Risultato*	*Valori limite*
Azoto ammoniacale (N-NH4)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4030-A1	mg/l	<0,01	
Azoto nitrico (N-NO3)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4040	mg/l	<0,3	
BOD 5 (come O2)	Metodo interno n. 003	mg/l	<2,5	
COD (come O2)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.5130	mg/l	<5	
Fosforo totale (come P)	METODICA INTERNA	µg/L	<50	
Escherichia coli	APAT IRSA/CNR (29/2003) N. 7030-C	UFC/100 mL	$1,2x10^2$	

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI ALBO PROFESSIONALE
Dottore ELIANA FOTI N. 48054

Il rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio. Il rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alla prova