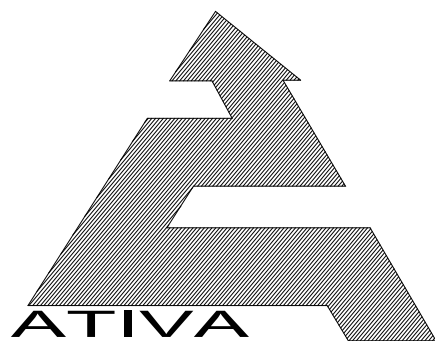


VISTO per ATIVA S.p.A.



TORINO - IVREA - QUINCINETTO

IVREA - SANTHIA'

SISTEMA AUTOSTRADALE
TANGENZIALE DI TORINO



Amministratore Delegato
Dott. Ing. LUIGI CRESTA

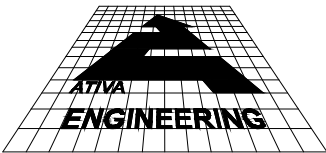
AUTOSTRADA A4/A5 - A5 TORINO QUINCINETTO IVREA SANTHIA'

NODO IDRAULICO DI IVREA 2° FASE DI COMPLETAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO

STUDI E INDAGINI DI SUPPORTO ALLA VIA

Relazione sugli aspetti ambientali: acque superficiali

IL PROGETTISTA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
 <i>Il Direttore Tecnico</i> Dott. Ing. ROBERTO PETRALI ordine degli Ingegneri di Milano n° 14638	HYDRODATA M.Cargnelutti	HYDRODATA M.Buffo	ATIVA ENGINEERING V. Palmisano
	DATA MAGGIO 2019	REVISIONE REV_00	DATA GIUGNO 2012
	SCALA varie		
	UFFICIO SSP0101A05	COMMESSA 00000	N° PROGETTO PDIDR
			N° ELABORATO 30101
			REV 1

Il Progetto Definitivo è stato revisionato e redatto, in funzione di quanto emerso nel corso delle Conferenze di Servizi indette, dalla Regione Piemonte e dal Provveditorato alle OO.PP., per la Verifica di Compatibilità Urbanistica del Progetto Definitivo Nodo Idraulico di Ivrea – Lotto 1 e Lotto 2, all'interno della procedura di intesa Stato-Regione.

Le criticità del Nodo Idraulico di Ivrea, tuttavia, interessano un'area più ampia che racchiude anche il Lotto 3. Il presente elaborato contiene analisi e riferimenti relativi al Lotto 3 per completezza di trattazione. I dettagli relativi al Lotto 3 non sono parti integranti del Progetto Definitivo presentato e non sono state inserite in alcun modo all'interno dei computi metrici estimativi e dei cronoprogrammi presentati.

INDICE

1. PREMESSA	1
2. IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DI INTERESSE	1
2.1 Identificazione e caratteristiche generali dei corpi idrici	1
2.2 Regime idrologico ordinario	3
2.2.1 Torrente Chiusella	3
2.2.2 Corsi d'acqua minori	4
2.3 Portate di piena di riferimento	6
3. FATTORI DI PRESSIONE ED ELEMENTI VULNERABILI	6
3.1 Situazione attuale	6
3.2 Situazione di progetto	8
4. STATO QUALITATIVO OSSERVATO	10
4.1 Campagna di monitoraggio preliminare – Siti e metodologie di indagine	10
4.1.1 Siti di indagine	10
4.1.2 Metodologia di esecuzione delle misure di portata	11
4.1.3 Rilievi della qualità fisico chimica e biologica delle acque	14
4.1.4 Indice di funzionalità fluviale - Metodologia	15
4.2 Risultati delle indagini preliminari	17
5. VALUTAZIONI SUGLI IMPATTI IN FASE REALIZZATIVA E DI ESERCIZIO DELLE OPERE AUTOSTRADALI	22
5.1 Fase di corso d'opera	22
5.2 Fase di esercizio	23
6. PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	25

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Schede di caratterizzazione idrologica del reticolo minore

ALLEGATO 2 - Documentazione relativa alle misure di portata

ALLEGATO 3 - Certificati analitici

ALLEGATO 4 - Rapporto sulle indagini biologiche

ALLEGATO 5 - Schede di indagine sull'indice di funzionalità fluviale

1. PREMESSA

Il presente elaborato analizza le problematiche ambientali relative alle potenziali interferenze tra il sistema di smaltimento delle acque autostradali e il reticolo dei corsi d'acqua ricettori.

L'analisi ha pertanto riguardato i corsi d'acqua Chiusella, Borra della Massa, Ribes, Acque Rosse, Assa, attraverso la seguente articolazione di attività:

- caratterizzazione fisiografica e idrologica dei corsi d'acqua;
- identificazione dei fattori di pressione attuali e potenziale agenti sugli ambienti acquatici superficiali,
- caratterizzazione ambientale preliminare dei corsi d'acqua attraverso una campagna di indagini in campo;
- valutazione dei fattori di interferenza con le opere autostradali in progetto;
- proposta di un sistema di monitoraggio dei corsi d'acqua nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam.

Il presente documento aggiorna la precedente emissione con le richieste emerse nel corso delle Conferenze di Servizi indette, dalla Regione Piemonte e dal Provveditorato alle OO.PP., per la Verifica di Compatibilità Urbanistica del Progetto Definitivo Nodo Idraulico di Ivrea – Lotto 1 e Lotto 2, all'interno della procedura di intesa Stato-Regione (Conferenza dei Servizi presso il Provveditorato OO.PP. del 28/11/2018, richieste dei Comuni di Banchette, Salerano, Samone, Pavone, Perosa Canavese, Conferenza dei Servizi presso la Regione Piemonte del 13/12/2018).

2. IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DI INTERESSE

2.1 Identificazione e caratteristiche generali dei corpi idrici

L'elaborato cartografico IDR302 rappresenta il tracciato del reticolo idrografico interferente con il tratto autostradale in esame e la posizione delle sezioni di caratterizzazione fisiografica/idrologica.

Il torrente Chiusella sottende, in corrispondenza dell'attraversamento autostradale, un bacino di estensione pari a circa 155 km², con altitudine media di circa 1300 m s.m. e altitudine massima di 2808 m s.m.

I corsi d'acqua minori interferenti con l'autostrada sottendono i bacini imbriferi schematizzati in Figura 1 e presentano le caratteristiche fisiografiche riportate in Tabella 1.

In particolare per il rio delle Acque Rosse (affluente della Dora Baltea a monte di Ivrea) sono stati caratterizzati singolarmente i due rami di testata, entrambi interferenti con il tracciato autostradale, e il bacino complessivo delimitato dalla sezione di attraversamento del viadotto Fiorano (v. corografia).

Analogamente per il Ribes (affluente del Chiusella) sono stati distinti il corso d'acqua principale ("Ribes ramo 1") e l'affluente in sinistra a sua volta interferente con le opere autostradali ("Ribes ramo 2", altrimenti denominato anche Borra della Massa).

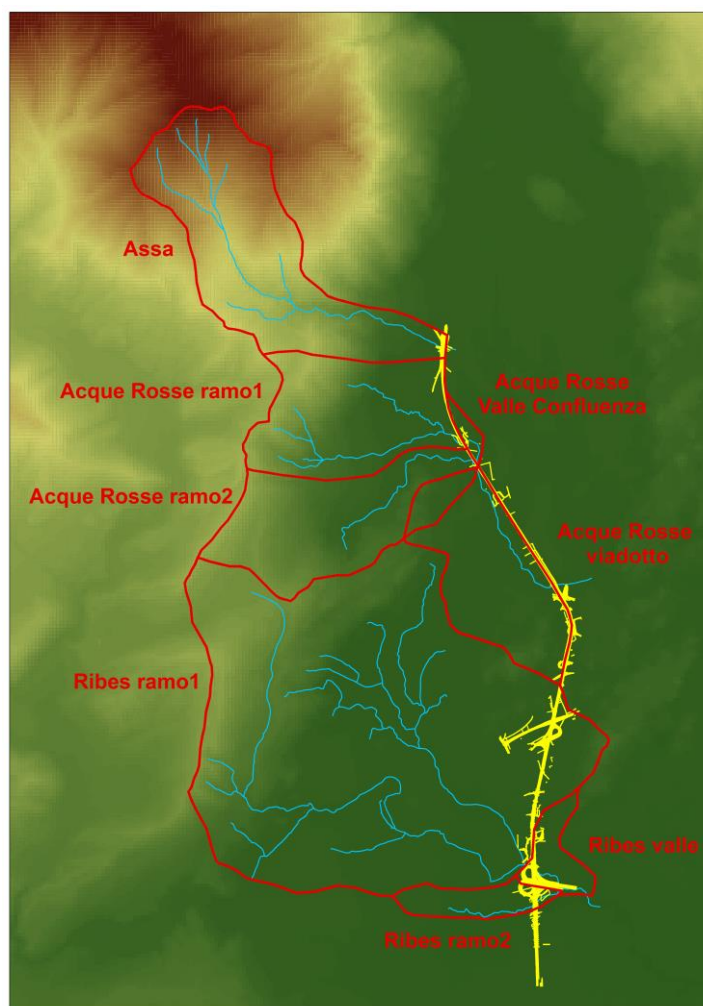


Figura 1 - Corografia dei bacini idrografici sottesi dal reticolo minore.

Denominazione bacino	S (km ²)	Hmax (m s.m.)	Hmed (m s.m.)	Hmin (m s.m.)	L (km)	i (m/m)
Assa	6,545	1954,0	1029,8	250,0	5,750	0,296
Acque Rosse ramo1	4,198	893,0	429,3	243,0	3,671	0,139
Acque Rosse ramo2	4,110	788,0	424,3	243,0	3,035	0,019
Acque Rosse Valle	9,396	893,0	404,9	242,5	4,332	0,110
Ribes ramo1	21,215	755,0	311,1	230,0	9,234	0,038
Ribes ramo2/B. Massa	0,883	240,0	231,0	228,0	1,864	0,004
Ribes valle	22,901	755,0	308,0	228,0	10,666	0,034

Tabella 1 - Caratteristiche fisiografiche dei corsi d'acqua secondari.

2.2 Regime idrologico ordinario

2.2.1 Torrente Chiusella

Il Chiusella non è interessato direttamente dal recapito delle acque di drenaggio autostradali, tuttavia la caratterizzazione idrologica del torrente può costituire un utile riferimento per la fase di cantiere.

I dati idrologici caratteristici del torrente Chiusella possono essere desunti dai bilanci annuali della stazione idrometrica della rete regionale attiva a Parella, poco a monte dell'attraversamento autostradale (superficie di bacino sottesa 152 km²), per la quale sono disponibili i dati di osservazione dal 2002 al 2010. La Tabella 2 e la Tabella 3 riportano rispettivamente i dati di bilancio generali (altezze di afflusso e di deflusso, coefficiente di deflusso, portate medie e massime annuali, portata di magra ordinaria corrispondente alla frequenza di superamento di 355 giorni all'anno) e le portate medie mensili.

ANNO	A (mm)	HDEF (mm)	C (-)	QMED (m ³ /s)	QMAX (m ³ /s)	Q355 (m ³ /s)
2002	2052,9	ND	ND	ND	127,8	ND
2003	956,7	598,3	0,625	2,867	56,41	0,037
2004	1332,9	1144	0,858	5,45	147,9	0,575
2005	1062,5	714,6	0,673	3,416	53,33	0,494
2006	1144,2	838,6	0,733	3,966	233,3	0,083
2007	1044,5	ND	ND	ND	ND	ND
2008	1670,3	1288	0,771	6,089	88,04	1,852
2009	1595,1	1332	0,835	6,298	67	1,689
2010	1952,4	1402	0,718	6,628	101,8	0,794
VALORI MEDI	1423,5	1045	0,745	4,959	109,4	0,789

Tabella 2 - Dati idrologici caratteristici del Chiusella a monte dell'autostrada (da osservazioni storiche stazione regionale attiva sul Chiusella a Parella).

	Q MENSILI (m ³ /s)											
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2002	ND	2,5	4,1	3,8	23,2	15,1	5,0	8,7	8,3	6,0	13,7	5,6
2003	2,9	1,8	2,2	2,6	4,6	1,9	0,5	0,4	2,1	1,5	4,3	9,5
2004	1,8	2,1	3,3	8,3	15,8	7,0	1,8	2,2	0,9	6,6	13,5	2,1
2005	1,5	0,7	1,4	6,9	8,1	4,3	1,1	3,7	7,2	3,9	1,3	0,9
2006	0,9	1,1	1,8	4,3	5,6	0,8	0,5	1,7	18,9	5,5	2,5	4,0
2007	2,7	2,3	2,4	5,7	9,3	14,1	1,9	5,1	ND	ND	ND	ND
2008	4,1	4,0	4,1	5,1	13,0	7,9	4,9	2,5	5,4	2,7	12,1	7,1
2009	4,2	4,2	5,9	15,9	12,2	9,9	5,9	3,7	5,5	2,7	2,6	2,9
2010	1,2	1,4	4,9	6,3	13,2	15,8	2,4	6,0	3,7	6,7	12,0	6,0
VALORI MEDI	2,4	2,2	3,3	6,6	11,7	8,5	2,7	3,8	6,5	4,5	7,8	4,8

Tabella 3 - Portate medie mensili del Chiusella a monte dell'autostrada (da osservazioni storiche stazione regionale attiva sul Chiusella a Parella).

I dati descrivono un regime tipicamente nivopluviale alpino, con maggiore abbondanza di deflussi in occasione della morbida primaverile e del periodo autunnale, e fasi di magra invernale ed estiva (quest'ultima indotta

principalmente dai prelievi irrigui che in questo tratto di pianura del Chiusella acquistano rilevanza già significativa). Relativamente alle fasi di magra va evidenziata la funzione di sostegno delle regolazioni idroelettriche dell'invaso di Gurzia. Nel complesso i valori minimi mensili osservati sul corso d'acqua sono sempre risultati superiori a 400 l/s, mentre la magra ordinaria riferibile alla portata Q355 della curva di durata dell'anno medio è dell'ordine di 800 l/s.

La misura di portata eseguita nel corso della campagna di indagini preliminari del 5 aprile 2012 (6.3 m³/s) si colloca sul valore medio tipico di questo mese, ma va osservato che fino al giorno precedente era in atto una situazione di magra piuttosto severa a causa delle scarse precipitazioni dei primi mesi del 2012, interrotta da un evento di pioggia il giorno stesso della misura diretta.

2.2.2 Corsi d'acqua minori

La caratterizzazione idrologica dei corsi d'acqua minori relativamente al regime ordinario è stata effettuata con il supporto delle espressioni prodotte dal modello statistico di regionalizzazione SIMPO¹, verificato e consolidato dall'applicazione in numerosi progetti e studi, tra cui l'utilizzo per la redazione del vigente Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte. Esse derivano dall'elaborazione dei dati relativi alle stazioni di misura presenti sull'intero bacino del Po, eseguita mediante tecniche a regressione multipla per ricercare le leggi di dipendenza delle portate da fattori fisico-climatici, calibrate sulla base dei risultati dell'analisi sui dati storico-statistici.

Il modello fornisce le espressioni per il calcolo dei contributi specifici di portata riferiti ai valori caratteristici del deflusso (portata media annua, portate medie mensili e valori della scala di durata delle portate), legandoli alle principali grandezze del bacino idrografico.

Tali formule consentono pertanto di determinare i valori caratteristici di deflusso per qualsiasi sezione del reticolo idrografico del bacino padano, noti i dati di base.

Le caratteristiche strutturali imposte nel modello per lo sviluppo di tali espressioni (ipotesi di base) sono state:

- riferimento al valore del deflusso per unità di superficie del bacino sotteso (q , in l/s/km²);
- numero limitato di variabili indipendenti, cioè non intercorrelate;
- esplicitazione del grado di verosimiglianza nella simulazione (correlazione e deviazione standard);
- esplicita significatività idrologica dei parametri fisiografici considerati;
- principali parametri climatici e fisiografici presumibilmente utilizzati: afflusso (A in mm), altitudine media del bacino sotteso (H in m s.m.), temperatura media del bacino sotteso (T in °C), superficie degli invasi e delle aree glaciali (S in km²);
- struttura delle formule: lineare o esponenziale;
- possibilità di limitata (artificiosa, in caso diverso) "zonatura" delle formule e/o dei singoli coefficienti;
- identificazione della modalità di separazione tra la condizione di regime naturale e quella di regime regolato o alterato artificialmente;
- identificazione della modalità di passaggio del dato simulato dal modello di regionalizzazione al dato "di progetto" (per utilizzazioni di vario genere, tenendo conto del grado di verosimiglianza del singolo valore simulato);
- calibratura anche in base a misure istantanee di portata disponibili.

¹ "Studio e progettazione di massima delle sistemazioni idrauliche dell'asta principale del Po", Convenzione Magistrato per il Po / S.I.M.P.O. - H.C. Hydrodataconsult (oggi HYDRODATA), 1980/81.

Le formule di regionalizzazione denominate SIMPO sono state sviluppate differenziando il bacino padano in tre zone:

- Zona A: zona "alpina", comprendente tutti i bacini idrografici in sinistra e destra Po dal sistema Sarca-Mincio fino al sistema Tanaro-Bormida-Orba compreso.
- Zona B: zona dell'"asta del Po", comprendente tutte le porzioni di bacino residue di pianura affluenti direttamente all'asta del Po.
- Zona C : zona "appenninica", comprendente tutti i bacini in destra Po dallo Scrivia al Panaro.

Si riportano di seguito le espressioni per il calcolo dei contributi specifici di portata riferiti ai valori caratteristici relativi alla zona A (alpina), di cui il contesto idrografico in esame fa parte:

- qMEDA =	$-24,5694 + 0,00860 \cdot H + 0,03416 \cdot A$	(l/s/km ²)
- qGEN =	$14,16232 - 0,00683 \cdot H + 0,36918 \cdot DS$	(l/s/km ²)
- qFEB =	$16,49263 - 0,00824 \cdot H + 0,37478 \cdot DS$	"
- qMAR =	$22,74646 - 0,01111 \cdot H + 0,46902 \cdot DS$	"
- qAPR =	$13,85406 - 0,01101 \cdot H + 1,15662 \cdot DS$	"
- qMAG =	$-9,83665 + 0,00797 \cdot H + 1,63288 \cdot DS$	"
- qGIU =	$-34,9228 + 0,02826 \cdot H + 1,62190 \cdot DS$	"
- qLUG =	$-24,4942 + 0,02066 \cdot H + 1,04446 \cdot DS$	"
- qAGO =	$-16,0687 + 0,00955 \cdot H + 0,95881 \cdot DS$	"
- qSET =	$-13,0179 + 0,00232 \cdot H + 1,21272 \cdot DS$	"
- qOTT =	$-4,54832 - 0,00479 \cdot H + 1,33784 \cdot DS$	"
- qNOV =	$16,50714 - 0,01604 \cdot H + 1,25843 \cdot DS$	"
- qDIC =	$18,06197 - 0,01030 \cdot H + 0,56036 \cdot DS$	"
- q10 =	$5,06749 \cdot S^{-0,057871} \cdot DS^{0,965037}$	(l/s/km ²)
- q91 =	$1,29772 \cdot S^{0,009539} \cdot DS^{0,976926}$	"
- q182 =	$0,54425 \cdot S^{0,049132} \cdot DS^{0,980135}$	"
- q274 =	$0,18670 \cdot S^{0,069105} \cdot DS^{1,108675}$	"
- q355 =	$0,07560 \cdot S^{0,068232} \cdot DS^{1,234733}$	"

con:

S	=	superficie del bacino (km ²)
H	=	altitudine media del bacino (m s.m.)
A	=	afflusso medio annuo sul bacino (mm)
DS	=	deflusso medio annuo specifico (l/s/km ²)=qMEDA

I risultati dell'applicazione sono riportati in dettaglio nell'allegato 1.

In merito ad essi si osserva in sintesi quanto segue.

- Torrente Assa. La portata media annuale di circa 200 l/s a fronte di un bacino contribuente di circa 6.5 km² indica una discreta potenzialità idrologica. La magra ordinaria stimata in 40 l/s evidenzia ancora, pur nell'approssimazione del metodo di valutazione statistico che tende a sovrastimare i deflussi di magra nei piccoli bacini, una caratteristica di perennità del deflusso. Tale connotazione del regime idrologico è confermata dalla misura diretta eseguita nella campagna di caratterizzazione preliminare di inizio aprile

2012, quando in una condizione di magra piuttosto gravosa nonostante la stagione primaverile, a seguito degli scarsissimi afflussi dei primi mesi dell'anno, è stata comunque rilevata una portata di 7 l/s. Il valore misurato, inferiore alla stima della Q355 dell'anno medio sopra indicata, è in parte condizionato anche dalla tendenza alla dispersione in subalveo riscontrabile in questo tratto di sbocco nel fondovalle del torrente.

- Rio delle Acque Rosse. L'analisi statistica nelle sezioni identificate sui due rami e sul corso d'acqua complessivo mette in evidenza una disponibilità idrologica medio bassa (contributi specifici medi annuali dell'ordine di 20 l/s/km²), tipica di questa tipologia di piccoli bacini collinari della fascia pedemontana. Le portate di magra ordinaria, dell'ordine di poche decine di l/s, sono in linea con le misure della campagna preliminare eseguita in condizioni di magra nell'aprile 2012.
- Rio Ribes. I dati statistici forniscono una caratterizzazione idrologica simile a quella del rio delle Acque Rosse, con contributi specifici medi annuali dell'ordine di 18-20 l/s/km² e contributi in magra dell'ordine di 3 l/s/km². Le misure dirette della campagna di aprile 2012 non sono in questo caso rappresentative di una situazione di magra per effetto delle precipitazioni verificatesi il giorno precedente il rilievo.
- Borra della Massa. La potenzialità idrologica di questo piccolo affluente del Ribes è inferiore a quella degli altri bacini sopra considerati (contributo specifico medio annuale 14 l/s/km², contributo specifico in magra 2 l/s/km²) ma va osservato che l'alimentazione del corso d'acqua può essere in buona parte sostenuta da risorgive della falda superficiale, in grado di sostenere le portate di magra mantenendo comunque una caratteristica di perennità dei deflussi

2.3 Portate di piena di riferimento

La Tabella 4 rappresenta le portate di piena caratteristiche di assegnati tempi di ritorno derivanti dall'analisi idrologico-idraulica sui corsi d'acqua minori (per gli aspetti di dettaglio si rimanda alla specifica relazione del progetto). Per l'analisi idrologica del Chiusella, non interessato direttamente dal recapito delle portate di drenaggio autostradale, si rimanda alle valutazioni contenute nella relazione idrologico-idraulica relativa al nodo di Ivrea allegata al progetto, che fanno riferimento ai dati del PGRA (portata massima duecentennale pari a circa 900 m³/s).

Denominazione bacino	S (km ²)	QTR25 (m ³ /s)	QTR100 (m ³ /s)	QTR200 (m ³ /s)
Assa	6.545	74.69	94.11	103.32
Acque Rosse ramo1	4.198	36.10	45.35	49.73
Acque Rosse ramo2	4.110	22.89	28.65	31.37
Acque Rosse valle confluenza	8.941	58.83	73.69	80.69
Acque Rosse viadotto	12.325	67.76	84.81	92.84
Ribes ramo1	21.215	75.61	94.22	102.94
Ribes ramo2/B. Massa	0.883	3.67	4.58	5.02
Ribes valle	22.901	75.82	94.51	103.24

Tabella 4 - Portate di piena caratteristiche sui corsi d'acqua minori.

3. FATTORI DI PRESSIONE ED ELEMENTI VULNERABILI

3.1 Situazione attuale

L'area interessata dal progetto è in parte urbanizzata e in parte destinata alla coltivazione soprattutto di seminativi. Esistono poi alcune aree naturali che si sviluppano soprattutto lungo il Ribes e il Chiusella.

Quindi, oltre alla presenza di fonti di inquinamento diffuso, dovute alle attività agricole, essenzialmente, e alla possibile presenza di fosse perdenti, vi sono scarichi sia civili che industriali che insistono sul reticolo idrografico secondario. Infatti, tra Dora Baltea e Chiusella, non vi sono corsi d'acqua caratterizzati da deflussi rilevanti, ma solo rii, torrenti e sistemi di canali che presentano capacità di deflusso e diluizione modeste e sui quali, per contro, confluiscono le principali reti fognarie depurate.

In particolare nel corso delle indagini sono stati individuati i seguenti scarichi posizionati nei pressi dell'attraversamento autostradale (cfr. elaborato IDR302).

Sul ramo settentrionale del rio delle Acque Rosse, subito a monte della sezione ACR1 e del ponte della provinciale, sono stati individuati due scarichi, verosimilmente di depuratore, che determinano un netto peggioramento qualitativo dello stato ambientale del fosso, con presenza sia di depositi biancastri, sia di schiuma.

Un abbondante scarico di reflui è stato osservato, inoltre, sempre sul rio delle Acque Rosse, sulla sezione ACR5, in corrispondenza di un tubo in sponda destra, posto ai piedi del rilevato autostradale.

Sul Ribes, infine, risalendo verso monte, è stato individuato lo scarico del depuratore dell'area industriale Bioindustry Park, nel comune di Colletterto Giacosa, da cui uscivano reflui con evidenti tracce sia di schiuma che di oli, ed effluvi maleodoranti apprezzabili, sia pure in progressiva riduzione, fino all'attraversamento della A5.



Foto 1 - Scarico del Bioindustry Park a Colletterto Giacosa, circa 2 Km a monte dell'attraversamento della A5.

3.2 Situazione di progetto

Rispetto all'attuale modalità di smaltimento delle acque intercettate dalla piattaforma autostradale, con diffusi recapiti nel reticolo superficiale privi di trattamento preliminare, il progetto prevede la razionalizzazione del sistema di drenaggio e lo smaltimento delle acque di piattaforma in pochi punti di recapito presidiati da vasche di trattamento primario/disoleazione e, dove possibile, da vasche di fitodepurazione.

L'impatto dei nuovi recapiti delle acque di piattaforma sul sistema idrografico superficiale non va pertanto considerato come aggiuntivo rispetto alla situazione attuale, ma complessivamente migliorativo a parità di carichi inquinanti veicolari, salvo verifica locale degli effetti indotti dalla maggior concentrazione delle portate di piattaforma nei punti di trattamento/scarico.

Vengono sotto richiamate le caratteristiche principali del sistema di intercettazione e smaltimento delle acque autostradali, rimandando per i dettagli alla relazione idrologica e idraulica del progetto.

Il sistema di drenaggio autostradale è stato dimensionato a partire dai seguenti criteri:

- intercettazione e trattamento delle acque di prima pioggia;
- intercettazione e laminazione delle acque di piattaforma di seconda pioggia.

Le strutture destinate all'invaso e al trattamento delle acque raccolte dal sistema di drenaggio autostradale sono dunque costituite dal seguente insieme di componenti:

- elemento di intercettazione delle portate collettate dal sistema di drenaggio in progetto;
- elemento per la sedimentazione primaria, la disoleazione e l'isolamento di eventuali sversamenti accidentali;
- elemento per la laminazione e la biofiltrazione.

La rete di collettamento delle acque meteoriche prodotte dalla piattaforma autostradale è stata dimensionata per tempo di ritorno 25 anni.

Come prescritto dalla normativa, i recapiti avverranno in corsi d'acqua con caratteristiche funzionali e idrauliche tali da rispettare le seguenti condizioni:

- non assolvano funzioni irrigue;
- presentino una sezione idraulica tale da assorbire senza condizionamenti sensibili la nuova portata scaricata;
- presentino quote altimetriche compatibili con le esigenze di recapito.

La posizione dei punti di recapito è riportata sulla planimetria allegata (cfr elaborato IDR302).

In particolare il recapito delle acque di piattaforma avviene nei seguenti punti:

- per il lotto 3, nel rio Acque Rosse (vasche V7, V8 e V9);
- per il lotto 2, l'assenza di recapiti e la vulnerabilità del territorio nel tratto intermedio dell'area di intervento determinano l'esigenza di prevedere una condotta di scarico in parallelismo all'autostrada per convogliare le acque trattate a valle, nel sistema di smaltimento che recapita nel rio Ribes sotto indicato;
- per il lotto 1, scarico diretto vasche V3/V4 e scarico di troppo piena del bacino B4 che raccoglie i contributi delle vasche V5 e V6, nel rio Ribes; bacini B1 e B2 funzionali alle rispettive vasche V1 e V2, nella Borra della Massa, affluente in destra del Ribes.

Le acque di piattaforma raccolte, con particolare riferimento alle acque di prima pioggia, vengono trattate nelle 9 vasche dotate di impianti separatori di idrocarburi di cui si riportano i dati più significativi nel prospetto che segue

Vasche	Ubicazione	progressiva asse pozzetto ingresso	progressiva. asse piazzola	Superficie	Q prima pioggia	Q punta	TN
		(m)	(m)	(m ²)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
V1	area interclusa	37100	-	34638	192	1170	250
V2	area interclusa	37075	-	33681	187	1139	250
V3	piazzola	37870	37835	29663	165	1006	200
V4		38900	-	29665	165	984	200
V5	piazzola	40000	39965	16900	94	569	150
V6		40830	-	34173	190	942	200
V7	piazzola	42870	42905	24235	135	810	200
V8	piazzola	43300	43265	31765	176	1051	250
V9	piazzola	44160	44125	33590	187	930	250

Tabella 5 - Ubicazione e caratteristiche dimensionali delle vasche di trattamento di prima pioggia

La portata complessiva del tratto autostradale sotteso da ciascuna delle vasche di raccolta viene parzialmente trattata all'interno delle stesse (per la quota parte corrispondente ai primi 5 mm caduti in 15 minuti), mentre la restante parte viene fatta fluire attraverso il bypass integrato alla vasca e viene convogliata al recapito, insieme all'acqua trattata.

Le vasche di trattamento delle acque di prima pioggia sono costituite da impianti separatori di idrocarburi prefabbricati in acciaio dotati di:

- scolmatore di piena e by-pass integrati per la deviazione delle portate in ingresso eccedenti quelle trattabili;
- comparto di decantazione per la rimozione dei solidi sedimentabili;
- filtro coalescente lamellare in polipropilene a nido d'ape per l'aggregazione dei liquidi leggeri per facilitarne la flottazione;
- otturatore automatico galleggiante a protezione dell'uscita.

Il sistema è dimensionato per garantire allo scarico un tenore di idrocarburi liberi inferiori a 5 mg/l nelle condizioni di prova previste dalla norma EN858

I recapiti delle vasche di trattamento primario avvengono direttamente nell'idrografia superficiale solo nel caso delle vasche V3, V4, V7, V8 e V9.

Negli altri casi a valle dei separatori di idrocarburi sono previsti dei bacini di laminazione e biofiltrazione dimensionati per garantire un effetto di laminazione della portata in uscita e un affinamento del trattamento di rimozione degli inquinanti tali da minimizzare gli impatti sui corpi idrici superficiali ricettori.

I bacini sono dimensionati per invasare completamente la portata di piena con tempo di ritorno 25 anni; si prevede tuttavia uno scarico di troppo pieno per garantirne lo svuotamento in caso di eventi di pioggia più gravosi, e, al contempo, per evitare che si verifichino fenomeni di rigurgito nelle vasche di trattamento.

La tabella 6 sintetizza i punti di recapito delle vasche e dei bacini di laminazione.

VASCA	Bacino di laminazione e fitodepurazione	Volume bacino (m ³)	Recapito
V1	bacino B1	1790	affluente Chiusella
V2	bacino B2	2850	affluente Chiusella
V3	-	-	rio Ribes
V4	-	-	rio Ribes
V5	bacino B4	12682	rio Ribes
V6			
V7	-	-	rio Acque Rosse
V8	-	-	rio Acque Rosse
V9	-	-	rio Acque Rosse

Tabella 6 - Sistema di trattamento delle acque di prima pioggia e di laminazione delle portate di piena.

4. STATO QUALITATIVO OSSERVATO

4.1 Campagna di monitoraggio preliminare – Siti e metodologie di indagine

4.1.1 Siti di indagine

Nell'ambito della campagna di monitoraggio preliminare, svolta nei giorni del 4 e 5 aprile 2012 e, limitatamente all'analisi delle comunità macrobentoiniche (IBE) il 10 aprile 2012, sono stati effettuati rilievi e misure su 16 sezioni complessive, ubicate in modo tale da caratterizzare il reticolo idrografico sia principale che secondario a monte e a valle degli attraversamenti autostradali.

In particolare tali sezioni sono state ubicate come segue (cfr. elaborato IDR302):

- 2 sul T. Assa a monte e a valle dell'autostrada;
- 6 sul rio dell'Acqua Rossa e affluenti (Rial dei Monti) a monte e a valle dei tre attraversamenti autostradali.
- 4 sul rio Ribes a monte e a valle rispettivamente degli attraversamenti della A5 e della bretella Ivrea-Santhià;
- 2 sulla Borra della Massa a monte e a valle dell'attraversamento autostradale;
- 2 sul Chiusella a monte e a valle dell'attraversamento autostradale.

Per quanto riguarda la tipologia delle indagini su tutte le sezioni sono stati rilevati in sito i parametri fisico-chimici delle acque (temperatura, pH, conducibilità e ossigeno disciolto) ed è stato calcolato l'IFF (indice di funzionalità fluviale), su 10 è stata effettuata la misura della portata (una misura per attraversamento con infittimenti in presenza di confluenze), su 6 sono stati prelevati campioni analizzati per la definizione dell'indice LIMeco (azoto nitrico e ammoniacale, fosforo totale – un campione per sezione a valle degli attraversamenti) e su 4 infine è stato rilevato l'IBE (su Ribes e Chiusella a monte e valle A5).

Da tenere presente che sulla sezione CHU2, misura di portata, parametri sito e campionamenti sono stati effettuati subito a valle dell'A5 mentre l'IBE, onde estendere parzialmente l'area di indagine, è stato rilevato leggermente più a valle nei pressi del ponte della provinciale.

I giorni in cui sono stati effettuati i rilievi sono stati caratterizzati da piogge sparse che hanno seguito un periodo relativamente lungo di secca invernale. In particolare qualche pioggia poco intensa si è avuta il 4 aprile in mattina presto e nel pomeriggio-sera.

4.1.2 Metodologia di esecuzione delle misure di portata

Le misure di portata sono state effettuate su 10 sezioni di monitoraggio in modo da avere almeno una misura per attraversamento autostradale. Le tabelle di calcolo delle stesse sono riportate in allegato 1, mentre i risultati sono riassunti nella Tabella 8.

Vengono sotto richiamati i documenti normativi correlati con le attività di misura delle portate nei corsi d'acqua di interesse per le indagini in oggetto.

Norma ISO 748-1979	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts - Méthodes d'exploration du champ des vitesses.
Norma ISO 772 - 1978	Mesurage du débit des liquides dans les canaux découverts. Vocabulaire et symboles.
Norma ISO 1088 - 2007	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts - Méthodes d'exploration du champ des vitesses - Recueil des données pour la détermination des erreurs de mesurage.
Norma ISO 2537-2007	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts - Moulinets à coupelles et à hélices.
Norma ISO 3454-1975	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts - Matériel de sondage et de suspension.
Norma ISO 3455-1976	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts - Etalonnage des moulinets à élément rotatif en bassins découverts rectilignes.
Norma ISO/TR 7178-1983	Etude de l'erreur globale dans la mesure du débit par les méthodes d'exploration du champ des vitesses.
Norma ISO 5168-1978	Mesure de débit des fluides. Calcul de l'erreur limite sur une mesure de débit.
Norma ISO 6418-1985	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts. Compteurs ultrasoniques (acoustiques) de vitesse.
Norma ISO 8333-1985	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux jaugeurs. Déversoirs à seuil épais en V.
Norma ISO 8363-1986	Mesure de débit des fluides dans les canaux découverts. Principes directeurs généraux pour le choix d'une méthode.

Norma ISO 8368-1985	Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts. Principes directeurs généraux pour le choix d'un dispositif de jaugeage.
Norma ISO TR11 332_1998	Hydrometric determinations - Unstable channels and ephemerals streams.
Norma ISO/TR 9210_1992	1992 Hydrometry - Measurement of liquid flow in open channels. Measurement in meandering river and in stream with unstable boundaries
Norma ISO/TR 9823_1990	Liquid flow measurement in open channels/Velocity-area method using a restricted member of verticals.
Norma ISO 8368_1999	Hydrometric determinations-Flow measurement in open channels using structures. Guidelines for selection of structure.

Per quanto riguarda l'esecuzione pratica delle misure di portata nel caso specifico sono stati utilizzati dei mulinelli elettromeccanici. In particolare le misure sono state effettuate al guado utilizzando, a seconda dei casi, mulinelli aventi diametro 3,0 (micromulinello) e 10,0 mm. Ovviamente il micromulinello è stato utilizzato nelle sezioni aventi battente ridotto (Assa, Acque Rosse e Borra della Massa) mentre il mulinello ordinario è stato preferito per quelle su Chiusella e Ribes.



Foto 2 - Misura di portata con micromulinello sulla Borra della Massa.



Foto 3 - Misura di portata con mulinello ordinario sul rio Ribes.

Le misure correntometriche sono state elaborate utilizzando un programma di calcolo specifico per il sistema di misura adottato, dotato di database contenente le curve di taratura di tutte le eliche utilizzate e le costanti strumentali relative alle diverse tecniche di calata: in questo modo è possibile evitare di eseguire pre-elaborazioni manuali dei dati grezzi di misura per costituire l'input del programma.

Il calcolo della portata viene eseguito applicando il principio "velocità x area" con il metodo della doppia integrazione, secondo i passi sotto indicati.

- Calcolo dei valori puntuali di velocità a partire dai dati di misura, in base alle curve di taratura dei mulinelli.
- Calcolo delle coordinate batimetriche della sezione e della posizione dei punti di misura delle velocità.
- Definizione dei profili di velocità sulle verticali correntometriche mediante curve splines interpolanti i punti di misura. In corrispondenza del fondo vengono assegnate opportune condizioni al contorno in funzione della scabrezza (Prandtl).
- Integrazione dei profili di velocità e calcolo delle velocità medie sulle verticali di misura.
- Definizione dell'andamento orizzontale della velocità media mediante curve splines interpolanti i valori relativi alle singole verticali. In corrispondenza delle sponde vengono assegnate opportune condizioni al contorno in funzione della scabrezza.
- Definizione della curva delle portate specifiche (velocità medie x altezze).
- Integrazione della curva precedente e calcolo delle portate parziali relative alle singole verticali e della portata complessiva.
- Calcolo dei parametri caratteristici della misura (dati geometrici, velocità media e max., ecc.).
- Confronto dei dati della misura con i valori di riferimento indicati dalla Normativa ISO ed esecuzione di test di controllo della qualità della misura.

I documenti descrittivi delle misure, riportati in allegato 2, contengono:

- i dati di riferimento della misura (individuazione stazione di misura, data, ora, rilevatore ecc.);
- i dati grezzi di misura della portata (distanza, profondità, posizione mulinello, n° giri, tempi di esposizione ecc.);
- i dati caratteristici della strumentazione, del sistema di calata e del procedimento di misura;
- i dati caratteristici della sezione fluviale (tipo fondo e sponde, batimetrie di infittimento);
- i dati di misura dei livelli idrometrici;
- i dati di sintesi caratteristici della misura (portata, area, contorno bagnato, larghezza del pelo libero, altezza massima, velocità media, velocità superficiale massima, rapporto tra velocità media e velocità superficiale massima);
- i risultati dei test di confronto con le indicazioni della Normativa ISO.
- la rappresentazione grafica della sezione e dell'andamento in senso orizzontale delle velocità medie e delle portate specifiche;
- la rappresentazione grafica dei profili di velocità sulle verticali;
- la rappresentazione grafica delle curve isostachie (dove significative);
- la scheda di calcolo dell'errore di misura secondo normativa ISO.

Il calcolo dell'errore di misura, basato sulle norme ISO 748 e ISO/TR 7178, richiede la valutazione dei seguenti parametri.

- Errore-limite accidentale (x'_Q): è espresso in funzione dell'errore-limite accidentale delle singole componenti di misura: larghezza della sezione (x'_b), profondità (x'_d), tempo di esposizione minimo del mulinello (x'_e), numero di punti sulla verticale (x'_p), numero di verticali (x'_m), taratura del mulinello (x'_c). L'errore-limite accidentale complessivo è dato da:

$$x'_Q = [(x'_m)^2 + 1/m [(x'_b)^2 + (x'_d)^2 + (x'_e)^2 + (x'_p)^2 + (x'_c)^2]^{1/2}]^{1/2}$$

- Errore-limite sistematico (x''_Q): è espresso in funzione dell'errore-limite sistematico relativo a: misure di larghezza (x''_b) e profondità (x''_d), e alla taratura del mulinello correntometrico (x''_c). L'errore-limite sistematico complessivo è dato da:

$$x''_Q = [(x''_b)^2 + (x''_d)^2 + (x''_c)^2]^{1/2}$$

- Errore-limite globale (x_Q): viene calcolato in funzione dell'errore-limite accidentale e dell'errore-limite sistematico in base alla seguente formula:

$$x_Q = [(x'_Q)^2 + (x''_Q)^2]^{1/2}$$

4.1.3 Rilievi della qualità fisico chimica e biologica delle acque

I parametri fisico-chimici delle acque sono stati rilevati in sito, all'atto della campagna di misura, utilizzando conduttimetri, pHmetri e ossimetri portatili.

I risultati sono riportati nel successivo paragrafo 4.2, in Tabella 8.



Foto 4 - Rilievo dei parametri fisico-chimici presso la sezione CHU2.

Per quanto riguarda le metodologie di analisi dell'azoto nitrico e ammonico e del fosforo totale per il LIMeco si rimanda ai certificati riportati in allegato 3. Allo stesso modo la metodologia di rilievo dell'IBE è riportata in allegato 4 con gli esiti dei rilievi.

4.1.4 Indice di funzionalità fluviale - Metodologia

L'indice di funzionalità fluviale (IFF) nasce nel 1998 dall'esigenza di valutare, nella forma più oggettiva possibile, lo "stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di una importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato"².

In particolare gli studiosi e i tecnici dell'ANPA che hanno definito tale metodologia rivedendo e adattando alle condizioni italiane il RCE-I (Riparian Channel Environmental Inventory) ideato da R.C. Petersen (1992) dell'Istituto di Limnologia dell'Università di Lund (Svezia), si ponevano l'obiettivo di "documentare con rigore quelli che per i tecnici addetti alla sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua sono già dati acquisiti: l'impatto devastante di molti interventi di sistemazione fluviale e l'esigenza di adottare modalità di sistemazione più rispettose, oltre che di avviare un grandioso sforzo di riqualificazione dei nostri fiumi".

Da tutto ciò ha origine il manuale ANPA pubblicato nel 2000 e successivamente rivisto, aggiornato e presentato in forma ufficiale nell'ottobre 2007, scaricabile dal sito web del Ministero dell'Ambiente (<http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Miscellanea/Documento/I.F.F.2007.html>) a cui si rimanda per la descrizione in dettaglio del metodo.

² ANPA (2000) – "IFF Indice di funzionalità fluviale, Manuale ANPA"

Il calcolo dell'indice viene effettuato compilando sul terreno, per tratti omogenei, una scheda composta di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche del corso d'acqua; per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle quattro risposte predefinite. Esiste un caso di domanda ripetuta (domanda 2 e 2bis) che deve essere affrontata rispondendo solo a quella pertinente alla situazione di studio (fascia perfluviale primaria o secondaria).

Le domande possono essere raggruppate in gruppi funzionali:

- le domande da 1 a 4 riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua ed analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale, come ad esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;
- le domande 5 e 6 si riferiscono alle condizioni idrologiche dell'alveo in regime ordinario o in caso di piena;
- le domande da 7 a 11 considerano la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- le domande da 12 a 14 rilevano le caratteristiche biologiche, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofita e della conformazione del detrito. Nel caso specifico per la compilazione della domanda 14 sulla comunità macrobentonica si è fatto riferimento all'IBE, ove questo è stato rilevato (Chiusella e Ribes) mentre negli altri lo stato della comunità macrobentonica è stato estrapolato sulla base considerazioni di carattere generale.

Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 30) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. L'attribuzione degli specifici pesi numerici alle singole risposte non ha giustificazioni matematiche, ma deriva da valutazioni sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta; ciò rende il metodo sostanzialmente più stocastico e meno deterministico.

Il punteggio di IFF, ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda, può assumere un valore minimo di 14 e un massimo di 300. Esso viene tradotto in 5 Livelli di Funzionalità (LF), espressi con numeri romani (da I che indica la situazione migliore a V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità; sono inoltre previsti livelli intermedi, al fine di meglio graduare il passaggio da una classe all'altra (cfr. Tabella 7).


VALORE DI IFF.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	rosso

Tabella 7 - Livelli di funzionalità con relativo giudizio e colore di riferimento (da manuale APAT).

4.2 Risultati delle indagini preliminari

In relazione agli aspetti quantitativi (cfr. Tabella 8) le portate misurate all'atto dei rilievi denotano uno stato di magra piuttosto spinto su tutti i corsi d'acqua, particolarmente evidente su quelli secondari (Assa e rio delle Acque Rosse), forse amplificata sia da una più stretta dipendenza dalle precipitazioni sia dall'eventuale presenza di aree di infiltrazione nella fascia pedemontana. Proporzionalmente meno spinta appare la magra osservata su Ribes e Chiusella, con valori che potrebbero essere stati influenzati, tuttavia, sia dalle piogge verificatesi il 4 aprile, sia, soprattutto e rispettivamente, dall'alimentazione da fontanili e dallo scioglimento delle nevi.

L'analisi dei parametri fisico-chimici e qualitativi permette di individuare due tipologie di corsi d'acqua, la prima, rappresentata dal Chiusella, dall'Assa e dalla Borra della Massa, caratterizzata dalla presenza di acque a bassa salinità e relativamente pulite, ovvero poco o per nulla influenzate da fonti di inquinamento, la seconda da corsi d'acqua fortemente influenzati dalla presenza di scarichi (Ribes e rio delle Acque Rosse), per altro in parte già individuati durante i sopralluoghi (cfr. elaborato IDR302). In effetti, la presenza di acque di scarico sul rio delle Acque Rosse e sul Ribes è parsa immediatamente evidente già durante i sopralluoghi per la presenza di acque torbide, schiume e effluvi maleodoranti (cfr. Foto 5).

Anche l'indice LIMeco (v. Tabella 9) conferma tale suddivisione: "buono" per Assa e Chiusella, "scarso" per Ribes e rio delle Acque Rosse. Va osservato che il calcolo dell'indicatore eseguito sulla base della sola campagna preliminare presenta un carattere di scarsa rappresentatività rispetto allo standard applicativo previsto dalla vigente normativa, che fa riferimento alla media annuale dei valori rilevati.

SEZIONE	DATA	ORA	PORTATA (l/s)	TEMPERATURA (°C)	pH (-)	OSSIGENO DISCIOLTO (mg/l)	OSSIGENO DISCIOLTO (% sat)	CONDUCIBILITA' ELETTRICA (µS/cm)
ASS1	04/04/12	9,20	-	10,4	7,8	9,68	90,3	74,8
ASS2	04/04/12	9,45	7,39	10,5	7,6	9,69	93,1	92,5
ACR1	04/04/12	10,30	21,0	11,3	7,7	6,67	63,4	363
ACR2	04/04/12	11,00	-	11,3	7,7	4,21	39,7	321
ACR3	04/04/12	11,30	22,9	10,7	8,3	11,79	110,2	315
ACR4	04/04/12	12,00	35,1	11,2	7,1	8,16	76,9	316
ACR5	04/04/12	13,15	-	11,9	8,1	7,81	76,2	370
ACR6	04/04/12	14,00	44,5	11,9	7,7	7,65	55,5	447
RIB1	05/04/12	9,30	385	11,4	7,3	3,04	29,1	415
RIB2	05/04/12	10,30	722	11,2	7,4	6,92	65,8	276
RIB3	05/04/12	11,30	-	11,4	8,2	6,72	63,9	291
RIB4	05/04/12	12,00	673	11,7	7,4	7,65	73,6	293
BMA1	05/04/12	14,30	-	14,3	8,0	10,5	107,1	143
BMA2	05/04/12	14,45	20,7	14,4	7,9	10,8	109,0	143
CHU1	05/04/12	14,00	-	12,8	8,0	11,5	113,3	86
CHU2	05/04/12	13,50	6307	12,4	7,8	11,6	113,2	85

Tabella 8 - Sintesi dati qualitativi e portate rilevati in sito.

	100-02% sat		N-NH4		N-NO3		Ptot		LIMeco	
	Valore (%)	Livello	Valore (mg/l)	Livello	Valore (mg/l)	Livello	Valore (mg/l)	Livello	Punteggio	Classe
ASS2	93,1	1	<0,04	1	1,0	2	1,29	5	0,63	BUONO
ACR4	76,9	3	1,0	5	0,9	2	1,41	5	0,19	SCARSO
ACR6	55,5	4	7,1	5	<0,1	1	2,26	5	0,28	SCARSO
RIB2	65,8	3	1,0	5	0,8	2	1,30	5	0,19	SCARSO
RIB4	73,6	3	1,1	5	0,8	2	1,32	5	0,19	SCARSO
CHU2	113,2	2	<0,04	1	0,7	2	1,25	5	0,56	BUONO

Tabella 9 - Valutazione dell'indicatore LIMeco in base ai dati della campagna di indagini del 4-5/04/2012.



Foto 5 - Il rio delle Acque Rosse subito a valle della A5 in corrispondenza della sezione ACR6: si osservi l'acqua torbida e soprattutto la presenza di schiume in superficie.

Per quanto riguarda la funzionalità fluviale, il calcolo dell'IFF ha parzialmente confermato i dati emersi dall'analisi della qualità delle acque (cfr. Tabella 10).

Il rio delle Acque Rosse ha la tipica morfologia dei canali di pianura, con sezione trapezia e filari alberati sulle sponde. La presenza di scarichi di depuratori costituisce un significativo fattore di degrado, così come l'assenza di una vera e propria area golenale e la presenza di coltivi a seminativi che si spingono fin sui bordi delle sponde. La classe di qualità quindi va da "pessimo" e "scadente", con situazione particolarmente critica sulle sezioni ACR1, priva anche di fascia alberata sulle sponde, e ACR2, e un po' migliore sul Rial dei Monti (ACR3) con sezione a morfologia parzialmente naturale, assenza di segni evidenti di inquinamento delle acque e accenno di sviluppo di una fascia golenale a essenze autoctone (pioppi, salici, ontani).



Foto 6 - Il ramo di monte del rio delle Acque Rosse subito a monte dell'attraversamento della A5 – Sezione ACR1.

Struttura simile presenta il T. Assa, fatta salva la presenza di una sezione torrentizia meno regolarizzata e quindi più funzionale (classe “mediocre”).

Decisamente migliore appare la situazione del Ribes (classe generalmente “buono”), nonostante vi siano segni di inquinamento delle acque, sia per la presenza di aree golenali estese e di pregio, sia per la maggiore naturalità della sezione. Proprio la presenza di una sponda artificializzata determina l'unico netto calo della funzionalità in riva destra subito a monte della A5.

Punteggio relativamente elevato presenta inoltre la Borra della Massa che, pur nei limiti dovuti a portate e sezione fisiologicamente modeste, il fosso è infatti alimentato da fontanili aventi scarsi deflussi, presenta un elevato grado di naturalità. Da segnalare che le acque di tale fosso poco a valle della A5 vengono deviate verso due laghi di cava, ora utilizzati per la pesca sportiva, così che il tratto prossimo alla confluenza nel Ribes appare deteriorato per la quasi totale assenza di deflussi.



Foto 7 - Borra della Massa nei pressi dell'attraversamento autostradale (sezione BMA2).

Indubbiamente di pregio appare infine il tratto di Chiusella in prossimità dell'attraversamento autostradale, con presenza di una sezione naturale, a raschi alternati a buche e correntini, contornata da fasce golenale ampie e ben strutturate, in parte frutto della rinaturazione spontanea di aree estrattive abbandonate.

L'IBE presenta valori relativamente elevati sul Chiusella, tra 10 e 12, più bassi, ma comunque discreti, sul Ribes, tra 7 e 8, che riflettono verosimilmente il deterioramento qualitativo delle acque piuttosto che una riduzione significativa della funzionalità fluviale.

Tratto	Ubicazione	Sponda sinistra			Sponda destra		
		Punteggio	Livello	Giudizio	Punteggio	Livello	Giudizio
ASS1	Assa monte A5	131	III	mediocre	91	IV	scadente
ASS2	Assa valle A5	135	III	mediocre	131	III	mediocre
ACR1	Rio dell'Acqua Rossa a Magnus – Monte A5	22	V	pessimo	22	V	pessimo
ACR2	Rio dell'Acqua Rossa a Magnus – Valle A5	44	V	pessimo	44	V	pessimo
ACR3	Rial dei Monti a Magnus	200	II-III	buono-mediocre	185	II-III	buono-mediocre
ACR4	Rio dell'Acqua Rossa a Magnus	94	IV	scadente	94	IV	scadente
ACR5	Rio dell'Acqua Rossa a Salerano - Monte A5	121	III	mediocre	121	III	mediocre
ACR6	Rio dell'Acqua Rossa a Salerano - Valle A5	91	IV	scadente	91	IV	scadente
RIB1ML	Ribes monte lago cartiera	215	II	buono	215	II	buono
RIB1VL	Ribes valle lago cartiera	205	II	buono	100	IV	scadente
RIB2- RIB3	Ribes tra gli attraversamenti autostradali	211	II	buono	191	II-III	buono-mediocre
RIB4	Ribes tra bretella e confluenza nel Chiusella	235	II	buono	215	II	buono
BMA1-BMA2	Borra della Massa all'attraversamento A5	230	II	buono	230	II	buono
CHU1-CHU2	Chiusella presso l'attraversamento A5	255	I-II	ottimo-buono	255	I-II	ottimo-buono

Tabella 10 - Risultati del calcolo dell'IFF.

5. VALUTAZIONI SUGLI IMPATTI IN FASE REALIZZATIVA E DI ESERCIZIO DELLE OPERE AUTOSTRADALI

5.1 Fase di corso d'opera

Nella fase di cantiere l'interferenza con i corsi d'acqua sarà esercitata prevalentemente dal movimento dei mezzi d'opera, dalla realizzazione di ture, guadi, opere provvisorie in genere, oltre che, nel caso del rio delle Acque Rosse, dagli specifici interventi di sistemazione in adiacenza al tracciato autostradale (v. specifici elaborati di progetto).

In tutti i casi il fattore di impatto tipico è rappresentato dall'alterazione delle caratteristiche di torbidità delle acque e dallo scarico accidentale di olii e idrocarburi dai mezzi d'opera.

A mitigazione di tali effetti saranno posti in atto tutti gli accorgimenti volti a ridurre i fenomeni di movimentazione del materiale d'alveo e di prevenzione/contenimento delle perdite dai mezzi d'opera.

Il piano di monitoraggio sotto descritto prevede il controllo periodico dei parametri chimico-fisici delle acque maggiormente alterabili dalle attività di cantiere.

I risultati della campagna di indagini svolta per una preliminare caratterizzazione ambientale dei corsi d'acqua, hanno messo in evidenza le buone caratteristiche qualitative dei torrenti Assa e Chiusella, a fronte di caratteristiche ambientali decisamente mediocri, per il concorso di più fattori, del rio delle Acque Rosse e del rio Ribes.

Pertanto nel porre in atto gli interventi di mitigazione in corso d'opera si dovrà prestare la massima attenzione per salvaguardare le caratteristiche ambientali dell'Assa e del Chiusella nei tratti di attraversamento dell'autostrada.

Per quanto riguarda il Chiusella, in particolare, si segnala la presenza di una comunità ittica di elevato valore naturalistico, oggetto nel corso dello scorso anno di un progetto specifico condotto da parte dell'Università degli studi di Torino e dal Politecnico di Torino, su incarico regionale.

Per l'attuazione dei previsti interventi sul ponte autostradale e sui tratti in adiacenza ad esso dovrà pertanto essere posta la massima cautela per evitare danni alle popolazioni ittiche presenti, con particolare riferimento a quelle di *Salmo (trutta) marmoratus*, oggetto di biomonitoraggio tramite radio tracking proprio in questo tratto del Chiusella. Qualunque intervento dovrà essere condotto nel rispetto di quanto previsto dalla L.R. 37/2006, in particolare di quanto riportato nell'art.12 e nella successiva regolamentazione specifica.

5.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio l'impatto dell'opera autostradale sulla rete idrografica è riferito al recapito delle acque di drenaggio della piattaforma sui corpi idrici ricettori.

Come già osservato non si tratta di un impatto ex novo sul sistema idrico naturale, già interessato dallo scarico delle acque di dilavamento dell'autostrada attuale, anzi gli interventi in progetto consentono di razionalizzare il sistema di intercettazione/smaltimento delle acque di piattaforma e di renderlo complessivamente meno impattante grazie agli interventi di laminazione e trattamento previsti.

Le valutazioni che seguono sono pertanto mirate ad analizzare la compatibilità a scala locale dei recapiti, che il progetto prevede di concentrare in un numero di punti di scarico più limitato rispetto alla situazione attuale.

Dal punto di vista **quantitativo**, tutti i corsi d'acqua ricettori sono in grado di smaltire le portate recapitate dal sistema di drenaggio autostradale.

Con riferimento alla planimetria allegata (cfr. elaborato IDR302) e alla descrizione del sistema di smaltimento contenuta nel par. 3.2, lo scarico diretto nel ricettore finale delle acque collettate dalla piattaforma autostradale, con effetti di laminazione trascurabili, avviene solo per le vasche V3, V4, V7, V8, V9. Per gli altri punti di recapito sono previsti, a valle delle vasche di trattamento primario, dei bacini di laminazione e fitodepurazione in grado di invasare l'intero volume di deflusso dell'evento di progetto con tempo di ritorno 25 anni.

La Tabella 11 pone a confronto le portate di progetto smaltibili dai punti di recapito diretto sopra richiamati e le corrispondenti portate venticinquennali dei corsi d'acqua ricettori.

VASCA	Qmax vasca (m ³ /s)	RICETTORE	SEZ. RIFERIM.	QTR25 Ricettore (m ³ /s)	Qvasca/Qricett. (%)
V3	1.0	Ribes	RIB1	76	1.3
V4	1,0	Ribes	RIB1	76	1.3
V7	0.8	Acque Rosse	ACR4	59	1.4
V8	1.1	Acque Rosse	ACR4	59	1.9
V9	0.9	Acque Rosse	ACR1	36	2.5
V7+V8+V9	2.8	Acque Rosse	ACR4	59	4.7

Tabella 11 - Portate di riferimento dei recapiti autostradali e dei corsi d'acqua ricettori.

In tutti i casi l'incidenza sul colmo della portata recapitata dal sistema autostradale è inferiore al 5%, a parità di tempo di ritorno dell'evento. Tale valutazione è peraltro molto cautelativa se si considera l'estrema improbabilità di concomitanza dei colmi degli eventi di piena sull'autostrada e nel corso d'acqua (in particolare per la somma dei colmi delle portate scaricate nel rio delle Acque Rosse dalla vasche V7,V8,V9), per l'elevata differenziazione dei tempi di corrvazione dei bacini e per l'effetto residuale di laminazione comunque esercitato dalle vasche di trattamento.

Per quanto riguarda i recapiti attraverso le vasche di laminazione e fitodepurazione, l'incidenza delle portate scaricate sul corso d'acqua ricettore, nel caso di deflussi in quest'ultimo uguali o inferiori all'evento venticinquennale di progetto del sistema di collettamento autostradale, è nulla in quanto i bacini sono in grado di invasare l'intero idrogramma affluente.

Per eventi di piena nel corso d'acqua ricettore più gravosi dell'evento venticinquennale l'incidenza delle portate residue sfiorate dai bacini (a valle comunque di un non trascurabile effetto di laminazione) è irrilevante nel caso delle vasche V5+V6 che recapitano nel Ribes (sez. RIB1, Qmax > 76 m³/s), mentre nel caso della Borra della Massa si potrebbe in teoria arrivare a portate scaricate di 1-2 m³/s, da confrontare con portate naturali di 4-5 m³/s, ma tale condizione si verificherebbe su un breve tratto immediatamente a monte della confluenza nel Ribes, dove le portate di piena naturali per tempi di ritorno elevati sono dell'ordine di 100 m³/s .

Per quanto riguarda il potenziale impatto **qualitativo** dei recapiti autostradali va osservato quanto segue.

La soluzione di progetto consente di collettare in modo continuo tutti i contributi di piattaforma e di inviarli agli specifici trattamenti che consentono un netto miglioramento dell'impatto complessivo degli scarichi rispetto alla situazione attuale.

Relativamente all'impatto qualitativo locale potenzialmente esercitabile dalle portate scaricate direttamente nei corsi d'acqua ricettori dalle vasche V3, V4, V7, V8, V9 nel corso dell'evento di progetto venticinquennale, anche trascurando l'effetto di abbattimento dei carichi inquinanti dovuto all'intercettazione delle acque di prima pioggia e al relativo trattamento primario, l'incidenza dei carichi inquinanti autostradali sulle concentrazioni del corso d'acqua sarebbe comunque inferiore al 5% (v. tabella 11) e pertanto trascurabile.

Nel caso di eventi di minore entità, correlabili anche a situazioni di deflusso ordinario nei corsi d'acqua ricettori, va comunque messo in conto l'effetto di riduzione dei carichi inquinanti esercitato dal sistema di sedimentazione-disoleazione delle vasche, con riferimento agli inquinanti tipici del sistema autostradale (COD,

azoto e metalli pesanti). L'effetto dei carichi inquinanti residui sulle concentrazioni nei corsi d'acqua dipende dal rapporto di diluizione rispetto alle portate naturali: in un'ipotesi cautelativa di deflusso medio annuale nei corsi d'acqua e di evento massimo annuale sull'autostrada, l'apporto istantaneo dalle vasche risulta circa della stessa entità delle portate naturali defluenti nei ricettori. Va ancora osservato che nel caso dei ricettori in questione (Ribes e Acque Rosse) la campagna di indagini preliminari ha messo in evidenza una situazione di inquinamento pregresso già rilevante per effetto degli scarichi antropici esistenti, che portano il giudizio sulla qualità ambientale attuale a livelli molto scarsi (v. par. 4.2). Allo stato attuale delle conoscenze si può ritenere pertanto che l'effetto dei recapiti autostradali non aggravi la condizione ambientale locale dei ricettori Ribes e Acque Rosse. Il monitoraggio post operam consentirà di verificare eventuali problematiche riferibili a situazioni di scarico di acque di piattaforma concomitanti con condizioni di deflusso ordinario nei ricettori suddetti.

Per quanto riguarda il recapito di portate dai bacini di fitodepurazione nei ricettori Ribes e Borra della Massa, questo può avvenire solo in occasione di eventi di precipitazione molto gravosi, di entità superiore a 25 anni, pertanto sicuramente in concomitanza con eventi di piena significativi anche sui corsi d'acqua naturali.

L'effetto sullo stato qualitativo dei corsi d'acqua risulterà pertanto trascurabile in considerazione dell'elevatissimo rapporto di diluizione tra le portate naturali e scaricate, e dell'azione di riduzione dei carichi inquinanti comunque esercitata dai bacini.

6. PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

Le Tabelle seguenti sintetizzano le attività di monitoraggio proposte per il controlli ante operam, in corso d'opera e post operam, con riferimento ai siti e alle tipologie di indagine (Tabella 12) e alla frequenza delle stesse (Tabella 13).

I siti di monitoraggio sono riportati sulla planimetria generale allegata (cfr. elaborato IDR302). Essi corrispondono sostanzialmente con i punti interessati dalla campagna di indagini preliminari sopra descritta, con l'aggiunta di una sezione di controllo sul rio delle Acque Rosse (ACR4bis) a valle della vasca V7 di recapito delle acque di piattaforma e dell'area di salvaguardia del campo pozzi, di una sezione sulla Borra della Massa (BMA3) a valle di entrambi i recapiti dei bacini di fitodepurazione, e di una sezione sul Chiusella (CHU3) a valle della confluenza del Ribes.

SEZIONE		ANTE OPERAM					CORSO D'OPERA					POST OPERAM (3 anni)				
		Q + LIMeco + SST	STAR_ICMi	ITTIO FAUNA	IFF	METALLI + IPA	Q + LIMeco + SST	STAR_IC Mi	ITTIO FAUNA	IFF	METALLI + IPA	Q + LIMeco + SST	STAR_IC Mi	ITTIO FAUNA	IFF ⁽¹⁾	METALLI + IPA
ASSA	ASS1				X		X			X				X		
	ASS2	X			X	X	X			X	X			X	X	
ACQUE ROSSE	ACR1	X				X	X			X	X	X		X	X	
	ACR2	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	ACR3	X	X		X		X	X		X			X			
	ACR4	X			X	X	X			X	X	X		X	X	
	ACR4 bis	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	ACR5	X					X			X	X			X		
	ACR6	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
RIBES	RIB1	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	RIB2	X			X		X			X				X		
	RIB3				X		X			X				X		
	RIB4	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
BORRA DELLA MASSA	BMA 1	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	BMA 2	X	X		X	X	X	X		X	X			X		
	BMA 3	X	X		X	X	X	X		X	x	X	X	X	X	
CHIUSELLA	CHU1	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
	CHU2	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
	CHU3	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	

(1) Solo primo anno

Tabella 12 - Piano delle indagini.

	FREQUENZA DELLE INDAGINI		
	ANTE OPERAM (n. campagne/anno)	CORSO D'OPERA (n. campagne/anno)	POST OPERAM (n. campagne/anno)
Q + LIMeco + SST	4	4	4 (solo LIMeco)
Metalli⁽¹⁾ + IPA	4	4	4 (primo anno 6)
Macrobenthos (STAR_ICMi)	4	4	4
ITTIOFAUNA	2	2	2
IFF	1	1	1 (solo 1° anno)

⁽¹⁾ Cu, Cr, Ni, Pb, Zn

Tabella 13 - Frequenza delle indagini.

Vengono sotto descritte in sintesi le metodologie di indagine proposte per i gruppi di parametri indicati in Tabella 13.

Portata e parametri fisico-chimici (Q + LIMeco + SST; Metalli + IPA).

Si confermano le metodiche già descritte nel par. 4.1 relativamente alla campagna di indagini preliminare.

Macrobenthos (STAR_ICMi).

Il sistema di classificazione dei corpi idrici MacrOper, adottato in attuazione del D.Lgs. 152/2006 in sostituzione dell'indice IBE, consente di derivare una classe di qualità per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici sulla base delle caratteristiche della comunità di invertebrati bentonici fluviali.

Esso prevede la valutazione dello STAR_ICMI (Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione), indice multimetrico composto da 6 metriche (prospetto che segue) che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare per gli organismi macrobentonici.

L'indice deriva dalla combinazione dei valori ottenuti per tali metriche, opportunamente normalizzati e pesati (Buffagni et al., 2007) e viene espresso come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), compreso tra 0 e 1.

In particolare si procede come segue (rif. *Notiziario metodi analitici IRSA-CNR*, numero speciale 2008):

- calcolo del valore delle metriche di riferimento, riportato in tabella;
- normalizzazione di tali valori rapportando ciascuno di essi al valore mediano relativo ai campioni di riferimento propri del tipo fluviale analizzato;
- calcolo della media ponderata dei valori normalizzati (RQE), secondo i pesi forniti in tabella;
- normalizzazione del valore ottenuto dividendolo per il valore atteso dell'indice STAR_ICMI nelle condizioni di riferimento.

Le modalità di indagine in sito necessarie al calcolo delle metriche (MHS – Multi Habitat Sampling) prevedono la ripetizione di 10 o (nel caso in esame) 14 campionamenti della fauna bentonica utilizzando un campionatore standard normato.

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Metrica	Descrizione e taxa considerati	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di Famiglia)	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	$\text{Log}_{10} (\text{Sel_EPTD} + 1)$	Log_{10} (somma delle abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$ (sull'intera comunità)	0.083

Figura 2 - Metriche che compongono lo STAR_ICMI e peso loro attribuito nel calcolo dell'indice (da Buffagni e Erba, 2007).

In funzione dei risultati dell'indice (intesi come valore medio dei campionamenti stagionali) al sito viene associata una delle 5 classi di qualità previste: elevato, buono, sufficiente, scadente, pessimo.

informazione	tolleranza	abbondanza / habitat		ricchezza / diversità		
indice	ASPT	$\log(\text{sel_EPTD}+1)$	1-GOLD	famiglie TOT	famiglie EPT	Shannon-Wiener
valore	6,11	2,67	0,194	18	9	1,148
valori riferimento (med)	6,83	2,70	0,81	21	12	1,86
RQE	0,85	0,99	0,24	0,86	0,75	0,62
peso	0,333	0,266	0,067	0,167	0,083	0,083
RQE pesato	0,28	0,26	0,02	0,14	0,06	0,05

indice STAR_ICMI	0,82	valore STAR_ICMI di riferimento	1,00	stato ecologico	BUONO
		indice STAR_ICMI normalizzato	0,82		

Tabella 14 - Esempio di valutazione dell'indice STAR_ICMI.

Ittiofauna.

E' prevista l'esecuzione di indagini qualitative sull'ittiofauna, mediante identificazione della composizione e della struttura dei popolamenti ittici in base a un campionamento eseguito con elettroscandore.

I risultati consentiranno la descrizione della comunità ittica presente nel sito di indagine in termini di specie, età e struttura della popolazione

La caratterizzazione della popolazione ittica verrà effettuata per mezzo di campionamenti con l'utilizzo di un elettroscandore a corrente continua, pulsata ed a voltaggio modulabile.

Per ogni stazione verrà compilata una scheda di registrazione, sulla quale saranno annotate le specie ittiche rinvenute, i dati biometrici relativi agli esemplari campionati (quali lunghezza alla furca, peso e sesso), nonché valutazioni soggettive sullo stato generale dell'ittiofauna. I soggetti catturati saranno reimmessi in acqua dopo la rilevazione dei dati di interesse.

Le pescate saranno condotte su tratti di corso d'acqua variabili su lunghezze pari o superiori a 10 volte la larghezza dell'alveo, come prescritto dall'A.I.I.A.D (Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci) per i campionamenti di tipo quantitativo.

Per tutte le stazioni saranno riportate alcune valutazioni sulla tipologia del corso d'acqua ed alcuni parametri idrobiologici di interesse statistico:

- lunghezza del tratto campionato [m], approssimata al metro;
- larghezza media dell'alveo bagnato [m], approssimata al metro e rappresentativa del tratto in esame;
- larghezza massima del tratto campionato [m], approssimata al metro;
- profondità media del tratto campionato [cm];
- profondità massima del tratto campionato [cm];
- % di "riffles": percentuale dell'area campionata in cui la superficie del corso d'acqua presenta forti increspature e turbolenze;
- % di "pools": percentuale dell'area campionata in cui sono presenti buche, cioè zone più profonde del resto del corso d'acqua e con velocità di corrente ridotta;
- % di "runs": percentuale dell'area campionata con profondità e velocità di corrente abbastanza omogenee e costanti in cui la superficie non presenta increspature;
- velocità di corrente [adimensionale, variabile tra 0 e 5]: 0 = corrente nulla, 1 = corrente lenta, 2 = corrente medio – lenta, 3 = corrente media, 4 = corrente medio – forte, 5 = corrente forte;
- copertura vegetale [adimensionale, variabile tra 0 e 5]: indica la parte di superficie del corpo d'acqua coperta da piante ed in ombra per la maggior parte della giornata. Il valore aumenta con l'aumentare della porzione di superficie in ombra;
- antropizzazione [adimensionale, variabile tra 0 e 5]: indica l'impatto antropico sul corso d'acqua, per quanto riguarda sia gli scarichi civili o industriali che le varie opere di regimazione (briglie, arginature, ecc...). Il valore aumenta con l'aumentare dell'alterazione di origine antropica.

Ogni campionamento quantitativo sarà condotto mediante la tecnica dei passaggi ripetuti, effettuando due passaggi con elettrostorditore ed elaborando i dati quantitativi secondo la formula di De Lury.

Questa elaborazione consente, in caso di pesca con due passaggi ripetuti, di fornire stime numeriche attendibili sulla popolazione ittica presente e permette, confrontando i valori ottenuti con quelli delle superfici campionate, di stimare i parametri di biomassa e densità.

Indice di Funzionalità Fluviale IFF

Si conferma la metodologia descritta nel par. 4.1

ALLEGATO 1 - Schede di caratterizzazione idrologica
del reticolo minore

Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

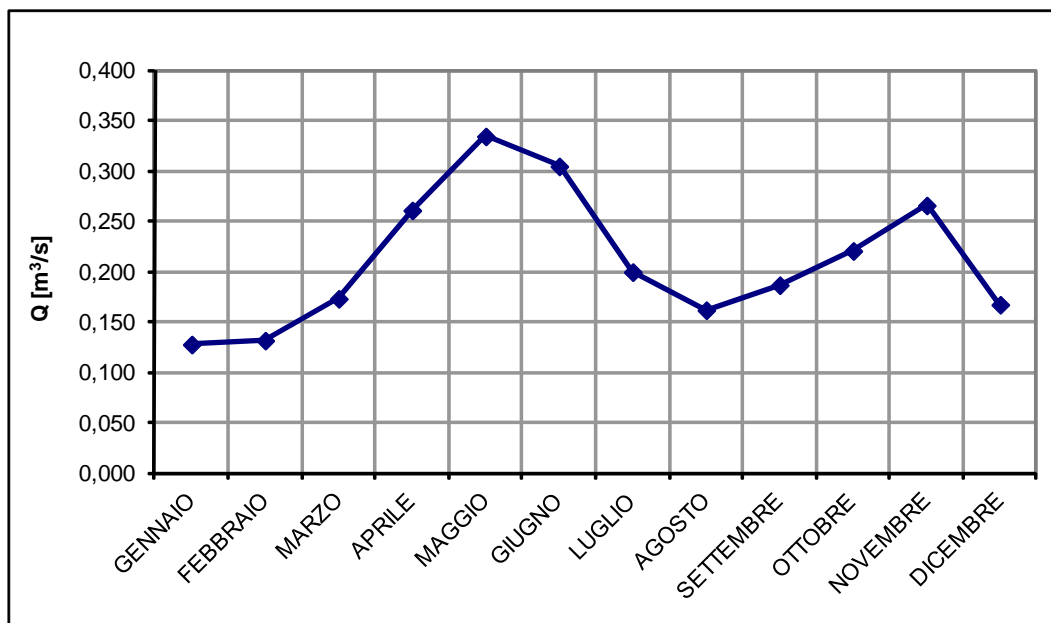
Corso d'acqua: Assa

Localizzazione: Attr. A5 (ASS1 e ASS2)

DATI INPUT:	$H_{max} =$	1.954 m s.m.	Superficie bacino [km ²]:	6,54
	$H_{med} =$	1.029,8 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.405
	$H_{min} =$	250 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,128	0,604	19,51
FEBBRAIO	0,132	0,623	20,11
MARZO	0,173	0,819	26,45
APRILE	0,261	1,235	39,85
MAGGIO	0,334	1,582	51,08
GIUGNO	0,305	1,442	46,54
LUGLIO	0,200	0,945	30,50
AGOSTO	0,162	0,766	24,72
SETTEMBRE	0,187	0,883	28,52
OTTOBRE	0,221	1,044	33,71
NOVEMBRE	0,266	1,258	40,61
DICEMBRE	0,167	0,791	25,54
Anno	0,211	1,000	32,28
Q10	0,850	---	129,95
Q91	0,258	---	39,36
Q182	0,118	---	17,98
Q274	0,066	---	10,01
Q355	0,041	---	6,27



Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

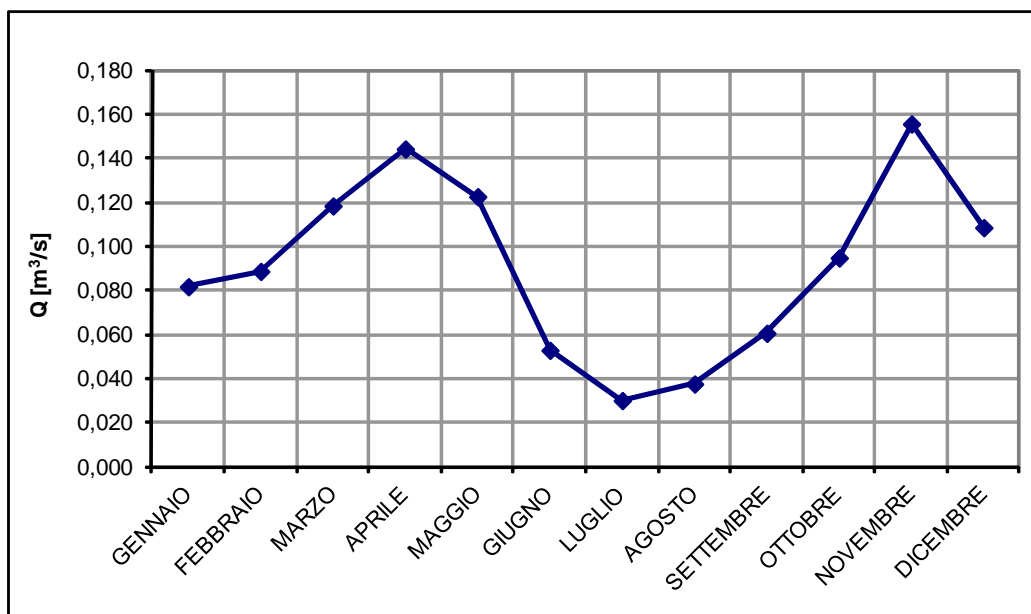
Corso d'acqua: *Acque Rosse*

Localizzazione: *Attr. A5 (ACR1)*

DATI INPUT:	$H_{max} =$	893 m s.m.	Superficie bacino [km ²]:	4,20
	$H_{med} =$	429 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.250
	$H_{min} =$	243 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,082	0,893	19,48
FEBBRAIO	0,089	0,968	21,13
MARZO	0,118	1,293	28,21
APRILE	0,144	1,575	34,37
MAGGIO	0,123	1,339	29,22
GIUGNO	0,053	0,578	12,60
LUGLIO	0,030	0,328	7,17
AGOSTO	0,038	0,410	8,95
SETTEMBRE	0,061	0,662	14,44
OTTOBRE	0,095	1,035	22,59
NOVEMBRE	0,156	1,699	37,08
DICEMBRE	0,109	1,185	25,87
Anno	0,092	1,000	21,82
Q10	0,384	---	91,37
Q91	0,112	---	26,74
Q182	0,050	---	11,99
Q274	0,026	---	6,29
Q355	0,016	---	3,75



Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

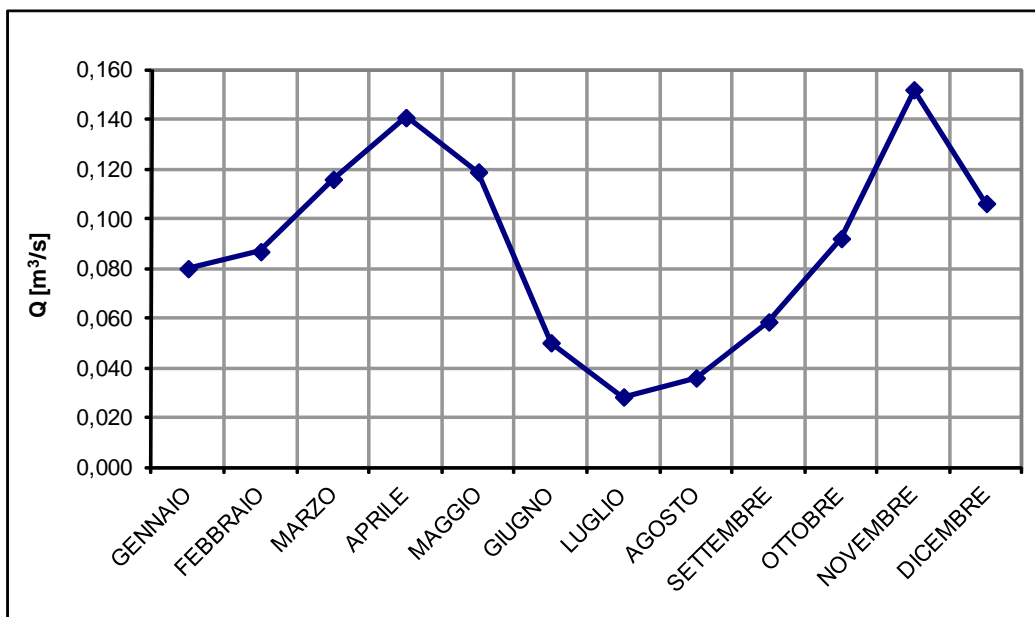
Corso d'acqua: *Rial dei Monti*

Localizzazione: *Confl Acque Rosse (ACR3)*

DATI INPUT:	$H_{max} =$	788 m s.m.	Superficie bacino [km ²):	4,11
	$H_{med} =$	424 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.246
	$H_{min} =$	243 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,080	0,898	19,45
FEBBRAIO	0,087	0,975	21,11
MARZO	0,116	1,302	28,19
APRILE	0,141	1,581	34,23
MAGGIO	0,119	1,335	28,91
GIUGNO	0,050	0,563	12,20
LUGLIO	0,028	0,318	6,89
AGOSTO	0,036	0,404	8,75
SETTEMBRE	0,059	0,657	14,23
OTTOBRE	0,092	1,034	22,40
NOVEMBRE	0,152	1,706	36,96
DICEMBRE	0,106	1,193	25,83
Anno	0,089	1,000	21,66
Q10	0,373	---	90,83
Q91	0,109	---	26,54
Q182	0,049	---	11,89
Q274	0,026	---	6,23
Q355	0,015	---	3,71



Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

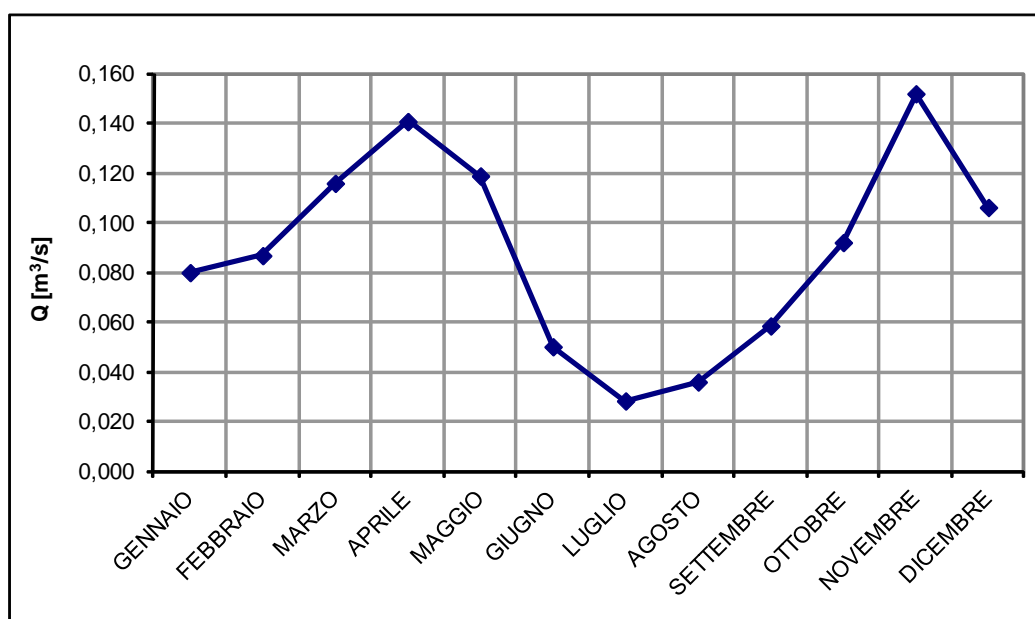
Corso d'acqua: *Acque Rosse*

Localizzazione: *Valle Confluenza (ACR4)*

DATI INPUT:	$H_{max} =$	893 m s.m.	Superficie bacino [km ²]:	9,40
	$H_{med} =$	405 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.243
	$H_{min} =$	242 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,183	0,911	19,47
FEBBRAIO	0,199	0,990	21,17
MARZO	0,266	1,323	28,27
APRILE	0,321	1,596	34,12
MAGGIO	0,266	1,324	28,29
GIUGNO	0,105	0,523	11,19
LUGLIO	0,058	0,290	6,20
AGOSTO	0,078	0,388	8,29
SETTEMBRE	0,130	0,648	13,84
OTTOBRE	0,208	1,034	22,11
NOVEMBRE	0,347	1,727	36,91
DICEMBRE	0,243	1,210	25,87
Anno	0,201	1,000	21,37
Q10	0,803	---	85,48
Q91	0,248	---	26,40
Q182	0,115	---	12,22
Q274	0,061	---	6,50
Q355	0,036	---	3,86



Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

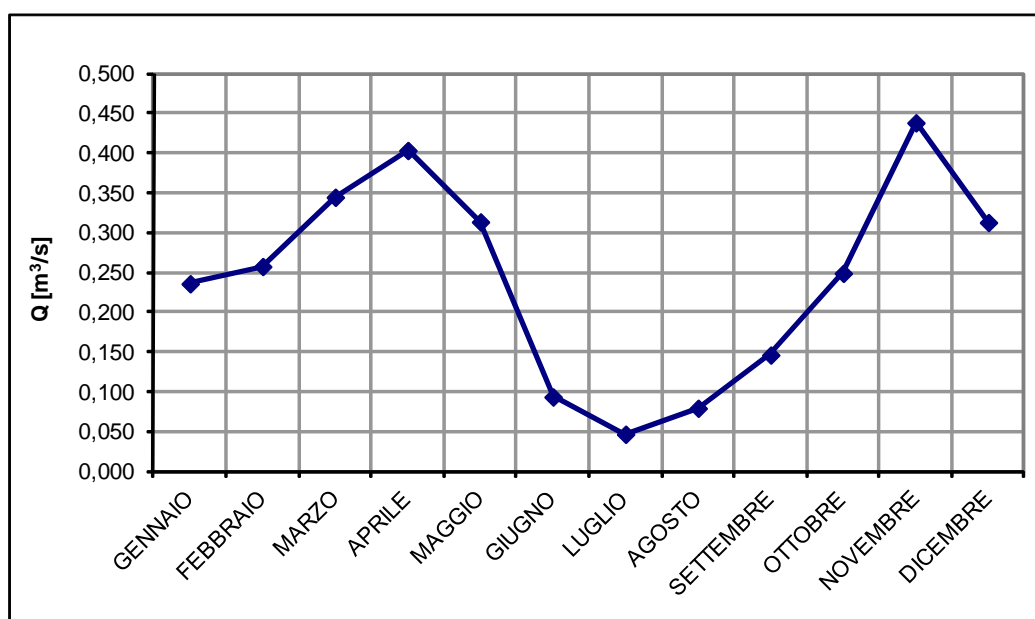
Corso d'acqua: *Acque Rosse*

Localizzazione: *Valle A5 (ACR6)*

DATI INPUT:	$H_{max} =$	893 m s.m.	Superficie bacino [km ²]:	12,32
	$H_{med} =$	367 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.207
	$H_{min} =$	241 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,236	0,966	19,14
FEBBRAIO	0,258	1,054	20,90
MARZO	0,345	1,411	27,96
APRILE	0,403	1,652	32,74
MAGGIO	0,314	1,284	25,45
GIUGNO	0,094	0,383	7,59
LUGLIO	0,047	0,191	3,79
AGOSTO	0,079	0,325	6,44
SETTEMBRE	0,146	0,599	11,87
OTTOBRE	0,249	1,020	20,21
NOVEMBRE	0,438	1,794	35,56
DICEMBRE	0,313	1,281	25,39
Anno	0,244	1,000	19,82
Q10	0,964	---	78,23
Q91	0,303	---	24,59
Q182	0,142	---	11,50
Q274	0,075	---	6,09
Q355	0,044	---	3,58



Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

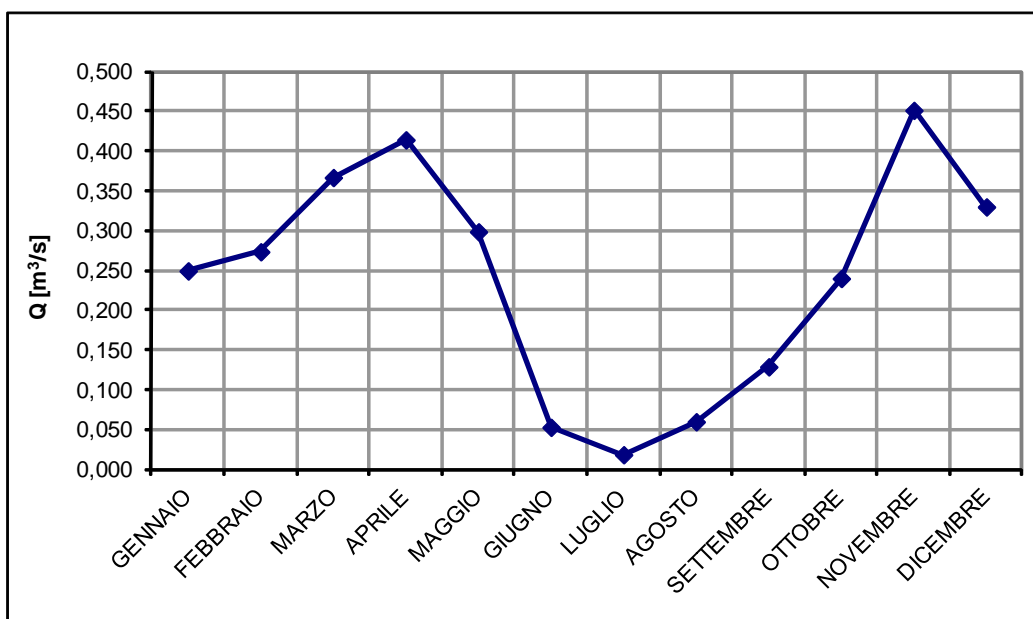
Corso d'acqua: Ribes

Localizzazione: Località Croce Pasquero

DATI INPUT:	$H_{max} =$	755 m s.m.	Superficie bacino [km ²]:	13,39
	$H_{med} =$	341 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.161
	$H_{min} =$	228 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,250	1,034	18,64
FEBBRAIO	0,274	1,134	20,44
MARZO	0,367	1,521	27,41
APRILE	0,414	1,717	30,95
MAGGIO	0,299	1,238	22,31
GIUGNO	0,053	0,219	3,95
LUGLIO	0,018	0,076	1,38
AGOSTO	0,060	0,248	4,47
SETTEMBRE	0,129	0,534	9,63
OTTOBRE	0,240	0,995	17,93
NOVEMBRE	0,451	1,871	33,72
DICEMBRE	0,330	1,368	24,65
Anno	0,241	1,000	18,02
Q10	0,951	---	71,04
Q91	0,300	---	22,43
Q182	0,141	---	10,52
Q274	0,074	---	5,51
Q355	0,043	---	3,21

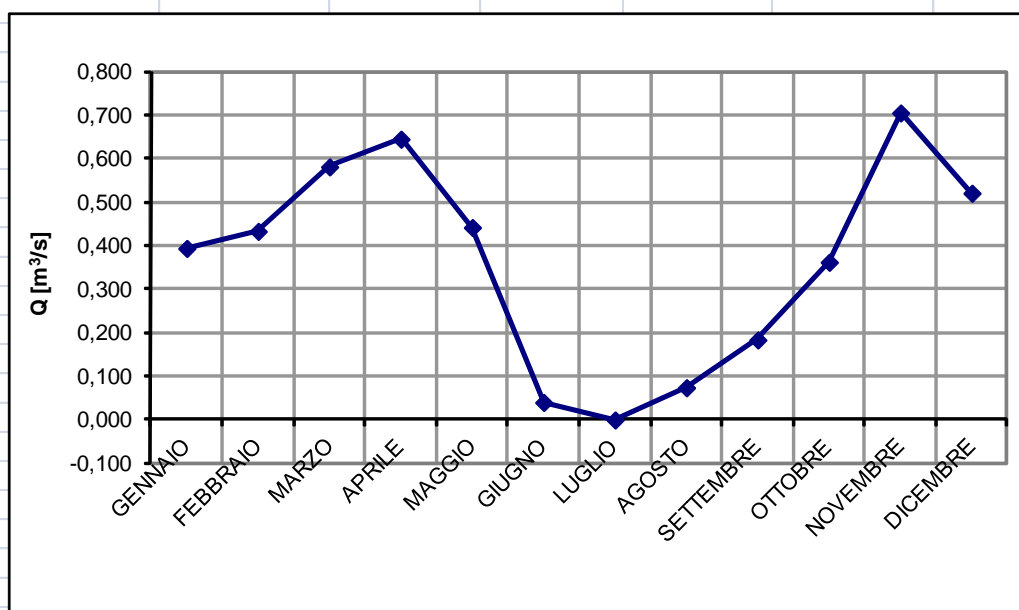


Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

Corso d'acqua:	Ribes	Localizzazione:	Valle A5 (RIB2)
DATI INPUT:	H_{max} =	755 m s.m.	Superficie bacino [km ²]: 21,22
	H_{med} =	311 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]: 1.146
	H_{min} =	227 m s.m.	

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,393	1,075	18,55
FEBBRAIO	0,433	1,182	20,40
MARZO	0,581	1,587	27,38
APRILE	0,645	1,761	30,38
MAGGIO	0,442	1,206	20,81
GIUGNO	0,039	0,107	1,85
LUGLIO	-0,001	-0,003	-0,05
AGOSTO	0,073	0,200	3,44
SETTEMBRE	0,183	0,500	8,63
OTTOBRE	0,362	0,988	17,04
NOVEMBRE	0,705	1,926	33,23
DICEMBRE	0,520	1,422	24,53
Anno	0,366	1,000	17,25
Q10	1,407	---	66,32
Q91	0,458	---	21,58
Q182	0,219	---	10,31
Q274	0,115	---	5,42
Q355	0,067	---	3,13

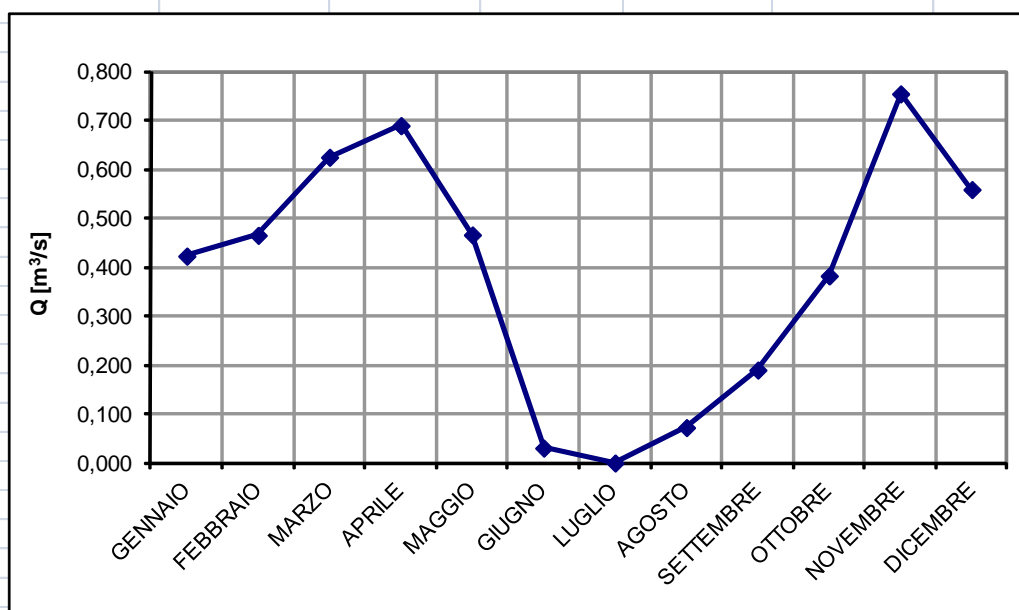


Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

Corso d'acqua:	Ribes	Localizzazione:	Valle bretella(RIB4)
DATI INPUT:	H_{max} =	755 m s.m.	Superficie bacino [km ²]: 22,90
	H_{med} =	308 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]: 1.139
	H_{min} =	223 m s.m.	

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,423	1,087	18,47
FEBBRAIO	0,465	1,196	20,32
MARZO	0,625	1,607	27,29
APRILE	0,690	1,773	30,11
MAGGIO	0,466	1,198	20,36
GIUGNO	0,031	0,079	1,33
LUGLIO	0,000	0,000	0,00
AGOSTO	0,072	0,186	3,16
SETTEMBRE	0,190	0,488	8,30
OTTOBRE	0,383	0,983	16,70
NOVEMBRE	0,754	1,939	32,94
DICEMBRE	0,559	1,437	24,41
Anno	0,389	1,000	16,99
Q10	1,490	---	65,05
Q91	0,487	---	21,28
Q182	0,233	---	10,19
Q274	0,123	---	5,36
Q355	0,071	---	3,09



Calcolo delle portate naturali di regime ordinario - formule SIMPO

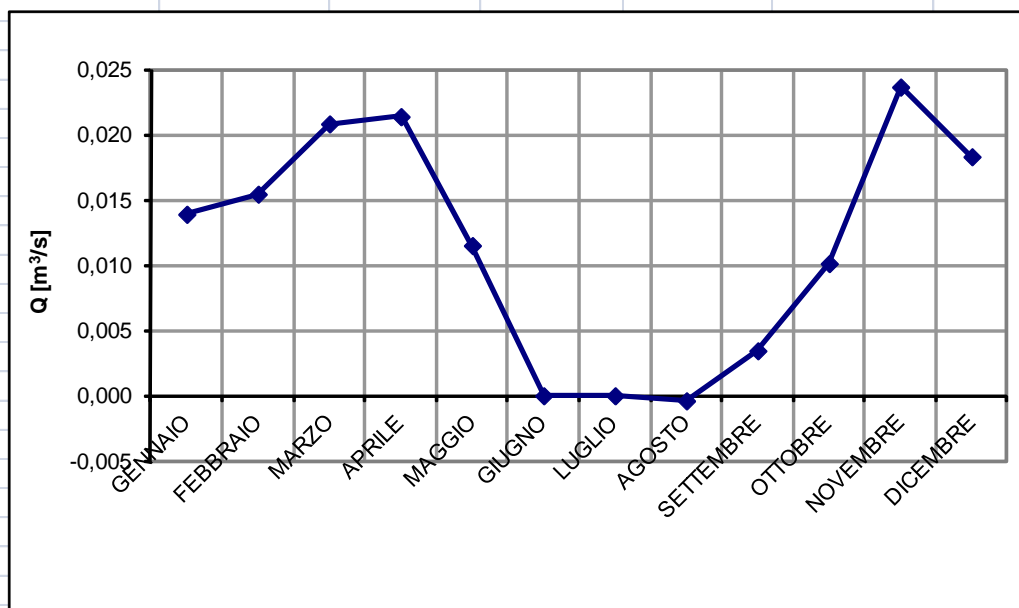
Corso d'acqua: *Borra della Massa*

Localizzazione: *Valle A5 (BMA2)*

DATI INPUT:	H_{max} =	240 m s.m.	Superficie bacino [km ²]:	0,78
	H_{med} =	231 m s.m.	Afflusso medio annuo [mm]:	1.069
	H_{min} =	224 m s.m.		

Formule di regionalizzazione SIMPO - zona A

parametro	Q naturali [m ³ /s]	Qmensili/ Qmedia	q specif. [l/s/km ²]
GENNAIO	0,014	1,280	17,83
FEBBRAIO	0,015	1,422	19,81
MARZO	0,021	1,917	26,72
APRILE	0,021	1,968	27,43
MAGGIO	0,012	1,059	14,76
GIUGNO	0,000	0,000	0,00
LUGLIO	0,000	0,000	0,00
AGOSTO	0,000	0,000	0,00
SETTEMBRE	0,003	0,317	4,42
OTTOBRE	0,010	0,932	12,99
NOVEMBRE	0,024	2,177	30,34
DICEMBRE	0,018	1,686	23,49
Anno	0,011	1,000	13,93
Q10	0,051	---	65,33
Q91	0,013	---	16,98
Q182	0,006	---	7,11
Q274	0,003	---	3,40
Q355	0,001	---	1,92



ALLEGATO 2 - Documentazione relativa alle misure di portata

ALLEGATO 3 - Certificati analitici

ALLEGATO 4 - Rapporto sulle indagini biologiche

1. MATERIALI E METODI

Per la caratterizzazione biologica dei torrenti Chiusella e Ribes, il giorno 10/04/12 sono stati effettuati quattro campionamenti I.B.E. in altrettanti siti così ubicati:

- **CHU1, torrente Chiusella, ubicata a monte del ponte autostradale A.5;**
- **CHU2, torrente Chiusella, ubicata presso il ponte della S.P., in località Chiusellaro;**
- **RIB1, torrente Ribes, ubicata a monte del ponte autostradale A.5;**
- **RIB2, torrente Ribes, ubicata a valle del ponte del raccordo autostradale A.4-A.5;**

Il campionamento dei macroinvertebrati è stato effettuato con l'applicazione del metodo I.B.E. (Ghetti 1986, 1995, 1997). Tale metodo consente di attribuire al corso d'acqua differenti classi di qualità in funzione del popolamento macrobentonico presente, ed in particolare in relazione alla presenza/assenza di specie sensibili anche a minimi effetti di inquinazione, movimentazione dei substrati o fenomeni di stress idrico.

Tab. 1 - Tabella a doppia entrata per la determinazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.)										
Chiave taxa		Numero totale delle U.S. presenti								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Plecotteri	più di una US			8	9	10	11	12		
	una sola US			7	8	9	10	11	12	
Efemerotteri (salvo <i>Baetidae</i> e <i>Caenidae</i>)	più di una US			7	8	9	10	11	12	
	una sola US			6	7	8	9	10	11	12
Tricotteri (inoltre <i>Baetidae</i> e <i>Caenidae</i>)	più di una US		5	6	7	8	9	10	11	12
	una sola US		4	5	6	7	8	9	10	11
Gammaridi - Atilidi - Palemonidi (assenza taxa precedenti)			4	5	6	7	8	9	10	
Asellidi - Niphargidi (assenza taxa precedenti)			3	4	5	6	7	8	9	
Oligocheiti - Chironomidi (assenza taxa precedenti)		1	2	3	4	5				
Altri organismi (assenza taxa precedenti)		0	1							
Classi qualità	prima	seconda		terza		quarta		quinta		
Valore I.B.E.	≥ 10	8 - 9		6 - 7		4 - 5		≤ 3		
Giudizio	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione		Ambiente inquinato o comunque alterato		Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato		Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato		

I campionamenti sono stati condotti effettuando più pescate lungo transetti trasversali con un apposito retino manicato per la cattura di organismi invertebrati acquatici bentonici di dimensioni superiori al millimetro.

I macroinvertebrati catturati, dopo una prima, sommaria, classificazione, sono stati fissati in alcool per la determinazione in laboratorio con l'uso di microscopio binoculare.

La presenza o assenza di questi organismi, per il loro diverso grado di tolleranza alle alterazioni ambientali, fornisce un quadro della qualità biologica del corso d'acqua.

Nella tabella a doppia entrata prevista nell'applicazione del metodo (tab. 1), l'intersezione del numero di unità sistematiche individuate con il taxon di ingresso in tabella fornisce il numero di indice IBE corrispondente ad una determinata classe di qualità dell'acqua.

2. RISULTATI

2.1 Stazione CHU1



Foto 1 - Torrente Chiusella, CHU1.

La stazione di monitoraggio (Foto 1) è ubicata in corrispondenza del ponte autostradale A.5. Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio, con profondità media di 20 cm, e massima di 45 cm. L'alveo bagnato è largo mediamente 13 m, quello di piena oltre 50 m ed appare ricalibrato. Sono presenti opere di protezione spondale in doppia sponda.

Il substrato è costituito da ciottoli, ghiaia e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è ridotta. La ritenzione del detrito organico è moderata. Tra il materiale organico in decomposizione dominano frammenti fibrosi. Il feltro perifitico è scarso, rilevabile solo al tatto. Sono assenti batteri filamentosi e non vi sono segni di anaerobiosi sul fondo. La vegetazione riparia, in fascia perifluviale, è composta prevalentemente da salice, pioppo, robinia, reinutria e sambuco. Sono presenti coltivi.

Nella stazione di campionamento CHU1 la comunità macrobentonica è composta da 25 unità sistematiche (tab. 2), con un indice IBE 11-12. La classe di qualità è la prima.

Tab. 2 - Torrente Chiusella; Stazione CHU1: comunità macrobentonica				
	ORGANISMI		presente	abbondante
1)	PLECOTTERI	<i>Amphinemoura</i>	X	
2)		<i>Chloroperla</i>	X	
3)		<i>Perla</i>		X
4)	EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	X	
5)		<i>Caenis</i>	X	
6)		<i>Ecdyonurus</i>		X
7)		<i>Epeorus</i>	X	
8)		<i>Rhytrogena</i>	X	
9)	TRICOTTERI	<i>Goeridae</i>	X	
10)		<i>Hydropsychidae</i>	X	
11)		<i>Hydroptilidae</i>	X	
12)		<i>Limnephilidae</i>	X	
13)		<i>Rhyacophilidae</i>	X	
14)	COLEOTTERI	<i>Elmidae</i>		X
15)		<i>Gyrinidae</i>	X	
16)	ODONATI	<i>Calopteryx</i>	X	
17)		<i>Onychogomphus</i>	X	
18)	DITTERI	<i>Chironomidae</i>	X	
19)		<i>Empididae</i>	X	
20)		<i>Limoniidae</i>		X
21)		<i>Tipulidae</i>	X	
22)	TRICLADI	<i>Dugesia</i>	X	
23)	IRUDINEI	<i>Helopdella</i>	X	
24)	OLIGOCHETI	<i>Lumbricidae</i>	X	
25)		<i>Lumbriculidae</i>		X

L' I.B.E. rilevato indica una situazione biologica riferita al macrobenthos ottimale, con un elevato numero di taxa, alcuni dei quali molto sensibili ad alterazioni ambientali anche moderate. Il risultato è particolarmente interessante in funzione di caratteristiche idromorfologiche sub ottimali, in particolare per quanto concerne conformazione dell'alveo ed ombreggiatura.

2.2 Stazione CHU2



Foto 2 - Torrente Chiusella, CHU2.

La stazione di monitoraggio (Foto 2) è ubicata in corrispondenza del ponte della strada provinciale all'ingresso dell'abitato di Pavone, presso la località Chiusellaro. Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio, con profondità media di 20 cm, e massima di 30 cm. L'alveo bagnato è largo mediamente 30 m, quello di piena oltre 60 m ed appare ricalibrato ed ampliato di recente. Sono presenti opere di protezione spondale in doppia sponda.

Il substrato è costituito da ciottoli, ghiaia, limo e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è assente. La ritenzione del detrito organico è scarsa. Tra il materiale organico in decomposizione dominano frammenti fibrosi. Il feltro perifitico è scarso, rilevabile solo al tatto. Sono assenti batteri filamentosi e non vi sono segni di anaerobiosi sul fondo.

La vegetazione riparia, in fascia perifluviale, è completamente assente. Sono presenti, a poca distanza, coltivi, nuclei abitati, strade.

Nella stazione di campionamento CHU2 la comunità macrobentonica è composta da 16 unità sistematiche (tab. 3), con un indice IBE 10-9. La classe di qualità è la prima/seconda.

Tab. 3 - Torrente Chiusella; Stazione CHU2: comunità macrobentonica

	ORGANISMI		presente	abbondante
1)	PLECOTTERI	<i>Chloroperla</i>	X	
2)		<i>Perla</i>	X	
3)	EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>		X
4)		<i>Ecdyonurus</i>		X
5)	TRICOTTERI	<i>Hydropsychidae</i>	X	
6)		<i>Hydroptilidae</i>	X	
7)		<i>Lepidostomatidae</i>	X	
8)	COLEOTTERI	<i>Elmidae</i>	X	
9)		<i>Gyrinidae</i>	X	
10)	ODONATI	<i>Onychogomphus</i>	X	
11)	DITTERI	<i>Chironomidae</i>	X	
12)		<i>Limoniidae</i>		X
13)		<i>Simuliidae</i>		X
14)	IRUDINEI	<i>Dina</i>	X	
15)	OLIGOCHETI	<i>Lumbricidae</i>	X	
16)		<i>Lumbriculidae</i>	X	

L' I.B.E. rilevato indica una situazione biologica riferita al macrobenthos qualitativamente inferiore rispetto al sito a monte, con una perdita di 9 U.S., molte delle quali appartenenti ai gruppi sistematici più sensibili. Il risultato è da correlare ai recenti interventi a carico dell'alveo ed è comunque rimarchevole, vista la pesante alterazione del substrato e della fascia perifluviale primaria.

2.3 Stazione RIB1



Foto 3 - Torrente Ribes, RIB1.

La stazione di monitoraggio (Foto 3) è ubicata poco a monte del ponte autostradale A.5. Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio e piana, con profondità media di 15 cm, e massima di 20 cm. L'alveo bagnato è largo mediamente 3,5 m, quello di piena è sostanzialmente coincidente. A monte vi è una zona lenticale ad acqua stagnante. Sono presenti opere di protezione spondale in doppia sponda ed un ponte di una strada comunale.

Il substrato è costituito da sabbia, limo, ghiaia e ciottoli. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è ridotta. La ritenzione del detrito organico è moderata. Tra il materiale organico in decomposizione dominano frammenti polposi. Sono presenti alghe crostose e vegetazione acquatica, a coprire il 10% circa della superficie bagnata. Sono assenti batteri filamentosi e non vi sono segni di anaerobiosi sul fondo. La vegetazione riparia è assente; è presente un'area urbanizzata in sponda destra, un bosco ed il tracciato autostradale in sinistra.

Nella stazione di campionamento S1R la comunità macrobentonica è composta da 20 unità sistematiche (tab. 4), con un indice IBE 8-9. La classe di qualità è la seconda.

Tab. 4 - Torrente Ribes; Stazione RIB1: comunità macrobentonica

	ORGANISMI		presente	abbondante
1)	EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>		X
2)	TRICOTTERI	<i>Hydropsychidae</i>	X	
3)		<i>Hydroptilidae</i>	X	
4)		<i>Limnephilidae</i>	X	
5)		<i>Odontoceridae</i>	X	
6)	ODONATI	<i>Calopteryx</i>	X	
7)		<i>Onychogomphus</i>	X	
8)	DITTERI	<i>Chironomidae</i>		X
9)		<i>Empididae</i>	X	
10)	CROSTACEI	<i>Asellidae</i>	X	
11)	GASTEROPODI	<i>Ancylidae</i>	X	
12)		<i>Planorbidae</i>	X	
13)		<i>Valvatidae</i>		X
14)	BIVALVI	<i>Sphaeriidae</i>		X
15)	TRICLADI	<i>Dugesia</i>	X	
16)		<i>Dendrocoelum</i>	X	
17)	IRUDINEI	<i>Dina</i>	X	
18)		<i>Helopdella</i>	X	
19)	OLIGOCHETI	<i>Lumbricidae</i>	X	
20)		<i>Lumbriculidae</i>		X

L' I.B.E. rilevato indica una buona situazione biologica riferita al macrobenthos; il numero di taxa è abbastanza elevato, la carenza di unità sistematiche sensibili è dovuta alle caratteristiche del corso d'acqua, con dominanza di zone lentiche su quelle rithrali.

2.4

Stazione RIB2



Foto 4 - Torrente Ribes, RIB2.

La stazione di monitoraggio (fig.4) è ubicata a valle del ponte del raccordo autostradale A.4-A.5. Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio, con profondità media di 20 cm, e massima di 40 cm. L'alveo bagnato è largo mediamente 4,5 m, quello di piena 9 m. Sono presenti opere di protezione spondale in doppia sponda. A monte, per una tratto di circa 50 m, il torrente è canalizzato.

Il substrato è costituito da ghiaia, sabbia, ciottoli.

La ritenzione del detrito organico è moderata. Tra il materiale organico in decomposizione dominano frammenti polposi. Sono presenti alghe crostose e vegetazione acquatica, a coprire il 5% circa della superficie bagnata. Sono assenti batteri filamentosi e non vi sono segni di anaerobiosi sul fondo.

La vegetazione riparia è costituita da ontano, salico, pioppo, acero e sambuco. Nel territorio circostante vi sono zone umide, bosco ed a monte il tracciato autostradale.

Nella stazione di campionamento RIB2 la comunità macrobentonica è composta da 13 unità sistematiche (tab. 5), con un indice IBE 7. La classe di qualità è la terza.

Tab. 5 - Torrente Ribes; Stazione RIB2: comunità macrobentonica

	ORGANISMI		presente	abbondante
1)	EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>		X
2)	TRICOTTERI	<i>Hydropsychidae</i>	X	
3)		<i>Hydroptilidae</i>	X	
4)	ODONATI	<i>Onychogomphus</i>	X	
5)	DITTERI	<i>Chironomidae</i>		X
6)	CROSTACEI	<i>Asellidae</i>	X	
7)	GASTEROPODI	<i>Planorbidae</i>	X	
8)		<i>Valvatidae</i>	X	
9)	BIVALVI	<i>Pisidae</i>	X	
10)	IRUDINEI	<i>Dina</i>	X	
11)		<i>Helopdella</i>	X	
12)	OLIGOCHETI	<i>Lumbricidae</i>	X	
13)		<i>Lumbriculidae</i>	X	

L' I.B.E., pari a 7, corrispondente ad una terza classe di qualità, evidenzia chiari segni di inquinamento ed alterazione della comunità biologica ed una situazione qualitativamente inferiore rispetto al sito a monte, con una perdita di 7 U.S.

3. COMMENTO SINTETICO AI RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI

La prima campagna di monitoraggio I.B.E. del sistema Chiusella-Ribes, nella zona di confluenza e nell'intorno del raccordo autostradale A.4-A.5 evidenzia una situazione biologica ottimale per quanto riguarda il Chiusella, mettendo in luce, viceversa, segni di alterazione delle comunità macrobentoniche del Ribes, solo parzialmente attribuibili alle differenti caratteristiche idromorfologiche del corso d'acqua ed imputabili, piuttosto, a fonti d'impatto diffuse e di differente natura, non solamente da carico organico.

Benchè nella campagna ante operam non sia stata presa in considerazione la componente ittiofauna, si segnala come in un quest'area, ed in particolare nel Chiusella, sia presente una comunità ittica di elevato valore naturalistico, oggetto nel corso dello scorso anno di un progetto specifico condotto da parte dell'Università degli studi di Torino e dal Politecnico di Torino, su incarico regionale.

Si suggerisce pertanto la massima cautela in caso di interventi nell'alveo fluviale, in particolare nella zona del ponte autostradale sul Chiusella (A.5), per evitare probabili danni alle popolazioni ittiche presenti, con particolare riferimento a quelle di *Salmo (trutta) marmoratus*, oggetto di biomonitoraggio tramite radio tracking proprio nella zona del ponte sopra citato. Qualunque intervento dovrà essere comunque condotto nel rispetto di quanto previsto dalla L.R. 37/2006, in particolare di quanto riportato nell'art.12 e nella successiva regolamentazione specifica.

4. BIBLIOGRAFIA

GHETTI P.F., 1986. *I macroinvertebrati nell'analisi biologica dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione.* Stazione Sperimentale di Agraria Forestale, Servizio Protezione dell'Ambiente. Amministrazione Provinciale di Trento.

GHETTI P.F., 1995. *Indice biotico Esteso (I.B.E.)* Notiziario dei Metodi Analitici. IRSA (CNR), ISSN: 0333392-1425: 1-24.

GHETTI P.F., 1997. *Indice Biotico Esteso (i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti)*. Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente. Amministrazione Provinciale di Trento.

ALLEGATO 5 - Schede di indagine sull'indice di
funzionalità fluviale