

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:1 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

Committente: SAIPEM

Oggetto: Monitoraggio ambientale acque superficiali

**Titolo doc.: Attività di monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale
relativo alla centrale Stogit di Ripalta (CR)**

Monitoraggio Aprile 2012

Redatto da	Verificato da	Approvato da	Autorizzato da	Data di emissione o verifica
GPS, FF	G. Matteucci	G. Matteucci	R. Gieni	03/05/2012

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22 telefono +39 0541 791050 www.csaricerche.com
47923 Rimini - RN telefax +39 0541 791045 info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:2 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

INDICE

1. Introduzione	3
2. Metodologia adottata	4
3. Stazioni di campionamento	7
4. Risultati conseguiti	8
5. Riferimenti bibliografici	19

ALLEGATO 1: Schede tecniche

ALLEGATO 2: Specifiche dei metodi

ALLEGATO 3: Rapporti di prova

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:3 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

1. Introduzione

Il monitoraggio dell'Ambiente Idrico Superficiale relativo alla Centrale STOGIT di Ripalta (CR) è finalizzato a valutare la condizione idrobiologica dello stato di fatto dei corsi d'acqua che scorrono nelle immediate vicinanze. Per conseguire questa finalità sono stati adottati diversi approcci conoscitivi contemplati nei DLgs. 152/99 e 258/00, abrogati dal nuovo DLgs 152/2006, ma ancora formanti il corpo normativo di riferimento su cui sono strutturati i Piani di Tutela delle Acque redatti a livello regionale oltre al D.M. 56/2009 e al D.M. 260/2010 e nella direttiva europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) i cui metodi sono stati standardizzati da Agenzie di controllo dell'ambiente (APAT, ARPA ed EPA), Enti di ricerca (CNR e IRSA) ed Associazioni specialistiche come quella degli Analisi Ambientali.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:4 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

2. Metodologia adottata

2.1 *Indici Biologici-Ecologici*

Il corridoio fluviale, comprendente: lo stato del territorio di pertinenza fluviale, la vegetazione perifluviale, l'alveo, le rive, le limitrofe pressioni antropiche sono le principali categorie di aspetti che sono stati valutati con i seguenti indici biologico-ecologici:

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

2.2 *Indici Fauna Macrobentonica*

Le comunità di invertebrati bentonici sono un indispensabile nodo nelle reti trofiche degli ecosistemi fluviali. Gli organismi bentonici sono direttamente subordinati alle condizioni dell'ambiente acquatico e per questo hanno una grande valenza ed utilità nel biomonitoraggio, strutturale e funzionale, dei corsi d'acqua. Gli Indici applicati alla fauna macrobentonica sono i seguenti:

- IBE (Indice Biotico Estesio) tramite il quale si identifica la classe di qualità biologica dei corsi d'acqua (D.Lgs. 152/99.) utilizzando le comunità dei macroinvertebrati bentonici (Ghetti, 1997, APAT, 2003: met. 9010);
- Indici Trofico-Funzionali: relativi al ruolo trofico degli invertebrati bentonici che sono condizionati dalla disponibilità di cibo e, quindi, dalla tipologia dell'habitat acquatico (Merrit & Cummins, 1988; Shackleford, 1988);

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.:5 di 20
------------------------------	--------	------------------	--------------

- Indici di Diversità (H' , H max, J e D) applicati alla densità relativa e alla varietà tassonomica degli invertebrati che compongono le comunità bentoniche (Washington, 1982; Krebs, 1989).

2.3 *Analisi fisiche, chimiche, microbiologiche e biologiche*

Sono stati evidenziati gli elementi ed i composti che risultano alterati per l'uso potabile (D. Lgs. 152/06), per la sopravvivenza dei Salmonidi e dei Ciprinidi (D. Lgs. 152/06) e per la possibile fruizione agricola e zootecnica delle acque superficiali (Casalicchio e Matteucci, 2000).

Le caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche delle acque sono state analizzate e confrontate con i seguenti indici:

- L.I.M. (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori): è calcolato mediante la procedura indicata nel D. Lgs. 152/99 e s.m. per elaborare le concentrazioni di sei macrodescrittori chimici e di uno microbiologico ed è un indice indispensabile per la determinazione dello stato ecologico delle acque (S.E.C.A.). Si è applicata una procedura semplificata per il ridotto numero di analisi considerate;
- S.E.C.A. (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua): si ottiene incrociando il dato risultante dalle indagini sui macrodescrittori L.I.M. con quello dell'IBE.
- S.A.C.A. (Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua): dipende dalle concentrazioni dei microinquinanti organici ed inorganici.

I singoli metodi impiegati sono tutti riportati in dettaglio, in appendice.

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

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:6 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

Molti degli indicatori proposti sono definiti “sintetici” nel trasferimento trasversale della informazione, ma sono costruiti dall’esame e confronto di numerose variabili e sono questi specifici e singoli fattori numerici che assumono una rilevante importanza nel quantificare l’impatto antropico sugli ecosistemi delle acque superficiali correnti.

Sono sempre le variabili degli indicatori ambientali a fornire informazioni e suggerimenti per individuare le misure di mitigazione più appropriate, in grado di diminuire l’intensità dell’interferenza e si sono sempre rilevati estremamente utili nell’identificazione delle azioni di restauro ad elevata valenza. Forniscono, quindi, oltre alla conoscenza dello stato di fatto, una valida stima dell’impatto, potenziale e reale.

I risultati delle singole indagini, pur essendo dati estremamente dissimili, sono stati posti a diretto confronto, in unica pagina di consultazione specifica per i tratti esaminati. Si sono realizzate le schede ambientali, riportate in appendice, che contengono tutti i risultati conseguiti con le indagini condotte ed evidenziano, in modo estremamente sintetico, le condizioni positive e negative riscontrate.

Questo modo di procedere è motivato sia dall’esigenza di fornire un quadro unitario della qualità complessiva attuale sia di agevolare il confronto temporale mettendo in risalto le condizioni che potranno cambiare (in positivo o in negativo) nei successivi monitoraggi.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.:7 di 20
------------------------------	--------	------------------	--------------

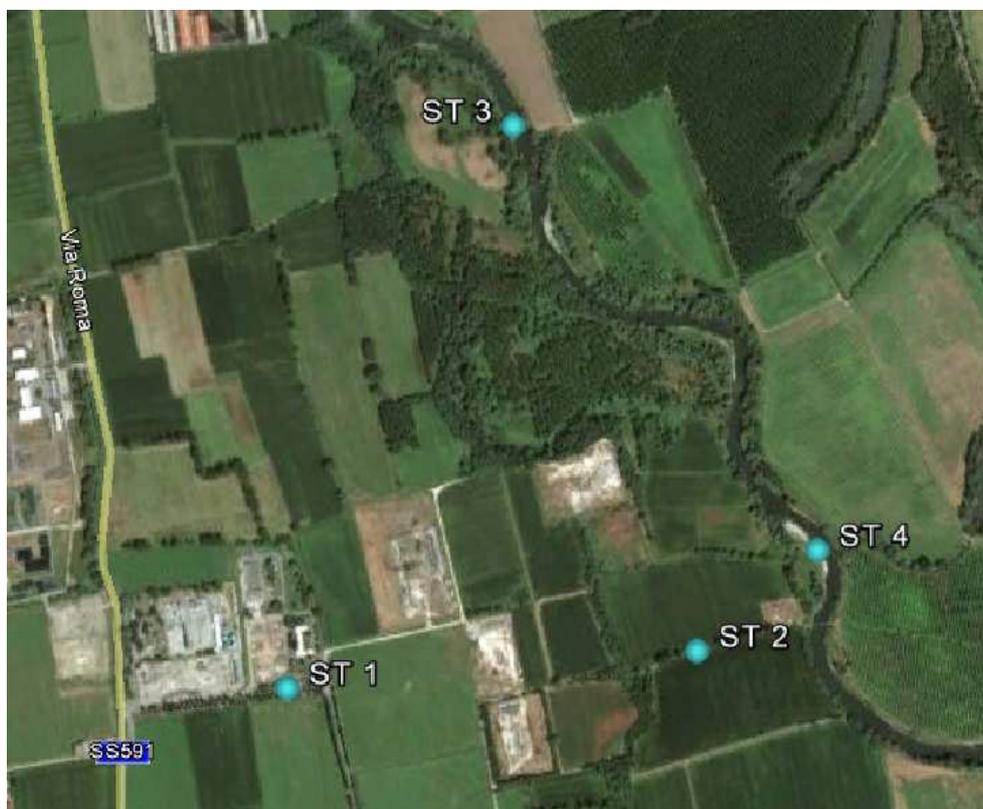
3. Stazioni di campionamento

Il sopralluogo per eseguire i campionamenti di acque e di fauna macrobentonica e per rilevare le condizioni degli alvei e delle rive dell'ambiente fluviale è stato compiuto l'11 aprile 2012.

Gli ambiti di indagine sono stati georeferenziati con coordinate Gauss-Boaga mediante navigatore portatile eTrex della GARMIN Corporation ed identificati con lo specifico ed univoco codice indicato nella successiva tabella.

Codice	Nome	Comune	°N	°E
St. 1	Canale adiacente all'Impianto (via della Peschiera)	Ripalta Guerina (CR)	45° 18' 40.84"	9° 42' 9.76"
St. 2	Canale fra Impianto e F. Serio	Ripalta Guerina (CR)	45° 18' 42.62"	9°42' 39.73"
St. 3	F. Serio a monte	Ripalta Cremasca (CR)	45° 19' 10.84"	9° 42' 26.68"
St. 4	F. Serio a valle	Ripalta Guerina (CR)	45° 18' 48.64"	9° 42' 49.29"

Le indagini sono state condotte in quattro sezioni/tratti indicati nella seguente mappa.



Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:8 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

4. Risultati conseguiti

4.1 Funzionalità fluviale (Indice I.F.F.)

L'analisi dell'integrità e funzionalità è stata effettuata tramite l'utilizzo dell'Indice Funzionale Fluviale (I.F.F.) che ha evidenziato le situazioni illustrate, in dettaglio, nella seguente tabella.

	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx
Stato del territorio circostante	1	1	5	5	25	25	20	20
Vegetazione perifluviale primaria	1	1	10	1	40	40	10	10
Ampiezza della vegetazione	1	1	5	1	15	15	10	10
Continuità della vegetazione	5	5	5	1	15	15	10	10
Condizioni idriche	5	5	1	1	20	20	20	20
Efficienza di esondazione	15	15	15	15	25	25	15	15
Substrato e strutture di ritenzione	5	5	1	1	15	15	15	15
Erosione	20	20	20	20	15	15	15	15
Sezione trasversale	5	5	1	1	20	20	15	15
Idoneità ittica	1	1	1	1	25	25	25	25
Idromorfologia	5	5	1	1	15	15	15	15
Componente vegetale acquatica	10	10	1	1	15	15	15	15
Detrito	15	15	5	5	15	15	15	15
Comunità macrobentonica	5	5	1	1	10	10	10	10
Somma dei punteggi	94	94	72	55	270	270	210	210
Classe di qualità	IV	IV	IV	IV-V	I	I	II	II

La funzionalità fluviale è molto bassa (IV o IV-V classe che equivalgono al giudizio sintetico “scadente” o intermedio “scadente-pessimo”) in tutti e due i canali monitorati e la principali cause di questa condizione sono dovute alla completa assenza di vegetazione riparia e dal fatto che si tratta di canali artificiali, scavati con sezione regolare ed andamento rettilineo. Per contro il F. Serio ha, per entrambe le sponde, una funzionalità fluviale “ottima” (I classe) a monte e “buona” (II classe) a valle.

Più sinteticamente, la funzionalità fluviale complessiva dei quattro tratti esaminati, espressa solo con la valutazione complessiva e relativa classe di qualità è la seguente.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:9 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	--------------

		SINISTRA		DESTRA	
		Score	Classe	Score	Classe
Canali	St. 1	94	IV	94	IV
	St. 2	72	IV	55	IV-V
F. Serio	St. 3 monte	270	I	270	I
	St. 4 valle	210	II	210	II

4.2 Qualità biologica dell'ambiente acquatico

Il numero di unità sistematiche (U.S.), il valore dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) e la relativa classe di qualità (C.Q) con giudizio sintetico sono, per specifico tratto e sezione esaminata, i seguenti.

	U.S.	I.B.E.	C.Q.	Giudizio
St. 1	6	5	IV	Ambiente molto alterato
St. 2	5	2	V	Ambiente fortemente degradato
St. 3	13	7	III	Ambiente alterato
St. 4	11	7	III	Ambiente alterato

Il giudizio sintetico scaturisce dalla composizione tassonomica delle comunità macrozoobentoniche che è risultata, per abbondanza relativa delle unità sistematiche, espressa con le seguenti cifre arabe o simboli:

1 o I = abbondanza uguale o di poco superiore al Numero Minimo di Presenze (N.M.P.)

2 o L = abbondanza uguale o di poco superiore al doppio del N.M.P.

3 o H = abbondanza sicuramente superiore al triplo del N.M.P.

* = in numero non sufficiente per essere considerato.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 10 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
EPHEMEROPTERA	<i>Baetis</i>	I		I	I
	<i>Caenis</i>			I	I
	<i>Cloeon</i>			I	
	<i>Habroleptoides</i>				I
TRICHOPTERA	Hydropsychidae				I
COLEOPTERA	Dytiscidae (adulti)	I			
	Elmidae (adulti)	I			
DIPTERA	Ceratopogonidae			I	
	Chironomidae	L	I	I	I
	Simuliidae	I	I	I	I
OLIGOCHAETA	Lumbricidae			I	I
	Lumbriculidae		I		
	Naididae		I		
	Tubificidae	I	L	I	I
HIRUDINEA	<i>Erpobdella</i>			L	I
CRUSTACEA	<i>Gammaridae</i>			I	I
TRICLADI	<i>Dugesia</i>			I	
GASTEROPODA	<i>Physidae</i>			I	I
	<i>Planorbidae</i>			I	

I dati caratteristici dell'abbondanza relativa e della varietà riferiti sia alla composizione trofico funzionale delle comunità di invertebrati sia all'incidenza delle Unità Sistematiche più sensibili (EPT taxa che identificano le larve di Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri) sono riportati nella seguente tabella.

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Abbondanza relativa	38	20	51	52	Varietà	6	5	13	11
EPT taxa	8	0	20	26	EPT taxa	1	0	3	4
EPT/Totale	0,21	0,00	0,39	0,50	EPT/Totale	0,17	0,00	0,23	0,36
Raccoglitori	28	12	30	30	Raccoglitori	4	4	6	6
Filtratori	8	8	8	14	Filtratori	1	1	1	2
Raschiatori	0	0	2	1	Raschiatori	0	0	2	1
Trituratori	0	0	6	6	Trituratori	0	0	1	1
Predatori	2	0	5	1	Predatori	1	0	3	1
T/R	0,00	0,00	0,20	0,20	T/R	0,00	0,00	0,17	0,17
T/(R+F)	0,00	0,00	0,16	0,14	T/(R+F)	0,00	0,00	0,14	0,13
T/S			3,00	6,00	T/S			0,50	1,00
P/(Totale-P)	0,06	0,00	0,11	0,02	P/(Totale-P)	0,20	0,00	0,30	0,10

Esse evidenziano che:

- gli invertebrati dotati di maggiore sensibilità (EPT taxa) trovano nei due canali condizioni ben poco favorevoli e sono risultati del tutto assenti nella stazione 2,

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22 telefono +39 0541 791050
47923 Rimini - RN telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva – Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 11 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

mentre nel F. Serio costituiscono il 39-50% dell'abbondanza e il 23-36% della varietà delle comunità macrobentoniche;

- gli invertebrati Raccoglitori, che si cibano di materiale organico di piccole dimensioni (FPOM con diametro inferiore a 1 mm) depositato sul sedimento, in zone a bassa velocità di corrente, sono il gruppo trofico funzionale più abbondante e diversificato in tutte e quattro le sezioni analizzate;
- gli invertebrati Filtratori, che si cibano di materiale organico di piccole dimensioni (FPOM) trasportato dalla corrente sono presenti con discreta abbondanza in tutte e quattro le sezioni campionate;
- gli invertebrati Raschiatori che assumono alimento raschiando il *periphyton* dalle superfici sommerse, sono del tutto assenti nelle sezioni dei canali (St. 1 e 2);
- gli invertebrati Trituratori, in grado di sminuzzare la sostanza organica di grosse dimensioni (CPOM con diametro superiore a 1 mm), sono risultati assenti nei canali e presenti, con una sola unità sistematica, nel F. Serio;
- gli invertebrati Predati sono risultati assenti nella stazione St. 2 e dai bassi rapporti P/(Totale-P) si nota che hanno a disposizione un elevato numero di prede, in particolare nelle stazioni St. 4 e St. 1.

I valori degli indici di diversità sono riportati nella seguente tabella.

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Indice diversità (H')	2,12	1,82	3,27	3,12
Diversità mass. (H max)	2,58	2,32	3,70	3,46
Indice omogeneità (J)	0,82	0,78	0,88	0,90
Indice ricchezza (D)	1,65	1,67	3,31	2,78

La diversità complessiva (Indice H') è da considerare medio-alta nel F. Serio (St. 3 e St. 4) e bassa per le stazioni sui canali. L'indice di diversità equivale al 78-90% della possibile, ipotetica e completa omogeneità (J) dei popolamenti che compongono le comunità bentoniche.

La ricchezza in specie (Indice D di Margalef) è da considerare bassa per i canali e media per il F. Serio.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 12 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

4.3 Qualità chimica, fisica e microbiologica delle acque

I risultati delle analisi chimiche, fisiche e microbiologiche delle acque campionate nei quattro canali sono riportate nella seguente tabella.

Parametro	U. M.	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
pH	unità pH	6,76	6,29	7,35	7,66
Temperatura	°C	8,9	7,3	10,6	10,5
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	61	195	736	724
Ossigeno disciolto	mg/L	6,8	4,7	11	4,7
Ossigeno disciolto	%	60,4	40,3	102,1	43,5
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	22,5	82,5	245	228
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	8,8	2712	42,7	33,6
BOD ₅	mg/L di O ₂	3,9	92	4,6	4,3
COD	mg/L di O ₂	18	118	22	18
Carbonio organico (TOC)	mg/L	18,7	2,5	3,1	3,3
Arsenico	mg/L	0,0094	0,0019	0,0032	0,0026
Bario	mg/L	0,0998	0,0155	0,0532	0,0533
Cadmio	mg/L	0,0004	0,0002	0,0003	0,0003
Cromo totale	mg/L	0,0163	0,0053	0,0071	0,0069
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio	mg/L	0,0004	0,0005	0,0003	0,0002
Nichel	mg/L	0,0165	0,0025	0,0055	0,0059
Piombo	mg/L	0,0138	0,0018	0,0056	0,0053
Rame	mg/L	0,0206	0,0152	0,0187	0,0165
Zinco	mg/L	0,098	0,045	0,0719	0,0597
Solfati (ione solfato)	mg/L	0,9	43,9	10,9	43
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	0,51	36,4	3,4	35,8
Fosfati (ione fosfato)	mg/L	< 0,4	< 0,4	2,1	0,4
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,11	1,53	0,72	0,29
Azoto Kjeldahl (come N)	mg/L	< 0,2	3,6	0,6	0,6
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,3	2	0,64	0,67
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,72	5,34	3,91	5,25
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,02	0,09	0,16	0,15
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Coliformi totali	UFC/100 mL	4,6 x10 ³	6,8 x10 ⁵	1,5 x10 ⁵	1,4 x10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	2,8 x10 ²	9,6 x10 ²	6,5 x10 ⁴	3,9 x10 ⁴
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	1,8 x10 ⁵	2,6 x10 ⁶	2,2 x10 ⁶	2,1 x10 ⁶

Si tratta di acque con elevate concentrazioni di nutrienti algali e una molto scarsa qualità batteriologica per le elevate densità dei microorganismi presenti.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:13 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	---------------

4.4 Usi compatibili delle acque

E' opportuno chiarire che in questa, come nelle successive valutazioni di qualità, i risultati inferiori ai limiti di rilevamento si sono, per cautela, considerati pari ai limiti stessi.

4.4.1 Potabilizzazione

Dal confronto dei risultati analitici con i limiti delle classi A1, A2 e A3 riportati nel D.L. 152/06 e s.m. per la potabilizzazione delle acque si rileva che si tratta di acque che superano, per molti parametri, la categoria A3 per le quali la normativa prevede il trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione per essere rese idonee al consumo umano.

I parametri più critici sono, in tutte e quattro le sezioni, le caratteristiche microbiologiche (Carica batterica e Coliformi totali) e i Fosfati mentre BOD e COD sono critici solo nella St. 2.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 14 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

Parametri chimico-fisici e microbiologici	unità di misura	A1	A2	A3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Conducibilità elettrica	mS/cm a 20°	1000	1000	1000	61	195	736	724
Conc. ioni idrog. pH		6.5-8.5	5.5-9.0	5.5-9.0	6,8	6,3	7,4	7,7
Temperatura	°C	25	25	25	8,9	7,3	10,6	10,5
Ossigeno disciolto	% O ₂	>70	>50	>30	60	40	102	44
BOD ₅	mg/l	<3	<5	<7	3,9	92,0	4,6	4,3
COD	mg/l			30	18	118	22	18
C.O.T	mg/l C	200	200	200	18,7	2,5	3,1	3,3
Solfati	mg/l SO ₄	250	250	250	0,9	43,9	10,9	43,0
Fosfati	mg/l PO ₄	0,4	0,7	0,7	1,23	1,23	6,44	1,23
Nitriti	mg/l NO ₂				0,07	0,30	0,53	0,49
Nitrati	mg/l NO ₃	50	50	50	3,19	23,65	17,32	23,25
Azoto Kjeldahl	mg/l N	1	2	3	0,2	3,6	0,6	0,6
Ammoniaca	mg/l NH ₄				0,39	2,57	0,82	0,86
Coliformi totali	MPN/100 ml	50	5000	50000	4600	680000	150000	140000
Carica batterica a 22° C	UFC/ml				180000	2600000	220000	2100000
Arsenico	mg/l As	0,05	0,05	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00
Bario	mg/l Ba	0,1	1	1	0,10	0,02	0,05	0,05
Cromo VI°	mg/l Cr	0,05	0,05	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Piombo	mg/l Pb	0,05	0,05	0,05	0,014	0,002	0,006	0,005
Mercurio	mg/l Hg	0,001	0,001	0,001	0,0004	0,0005	0,0003	0,0002
Zinco	mg/l Zn	3	5	5	0,098	0,045	0,072	0,060
Rame	mg/L Cu	0,02	0,05	1	0,021	0,015	0,019	0,017
Nichelio	mg/L Ni	-	-	-	0,017	0,003	0,006	0,006
Cadmio	mg/L Cd	0,001	0,001	0,001	0,0004	0,0002	0,0003	0,0003

4.4.2 Fauna ittica

Dal confronto dei risultati analitici conseguiti nei campioni di acque con i valori limite stabiliti dal D.Lgs.152/06 e s.m. per la vita dei pesci Salmonicoli e Ciprinicoli, si è evidenziato (tabella successiva) che tutte le acque campionate non sono indicate per la fauna ittica a causa dell'elevata concentrazione di Fosforo totale. Altre condizioni critiche si sono evidenziate per il Piombo nella St. 1, il BOD e l'Azoto ammoniacale nella St. 2.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 15 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

Parametro	UM	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	SALMONIDI		CIPRINIDI	
						G	I	G	I
Temperatura	°C	8,9	7,3	10,6	10,5		21,5		28
Ossigeno disciolto	% O2	60,4	40,3	102,1	43,5	50-100	>50	50-100	>50
Conc. ioni idrog. pH	-	6,76	6,29	7,35	7,66	6.0-9.0	9	6.0-9.0	
BOD5	mg/l	3,9	92	4,6	4,3	3	5	6	9
Fosforo totale	mg/l P	0,11	1,53	0,72	0,29	0,07	0,07	0,14	
Nitriti	mg/l NO2	0,07	0,30	0,53	0,49	0,01	0,88	0,03	1,77
Ammoniaca non ionizzata	mg/l NH3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,025	0,005	0,025
Ammoniaca Totale	mg/l NH4	0,39	2,57	0,82	0,86	0,04	1	0,2	1
Zinco totale	µg/l Zn	98	45	71,9	59,7		300		400
Cadmio totale	µg/l Cd	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	2,5	0,2	2,5
Cromo	µg/l Cr	16,3	5,3	7,1	6,9		20		100
Mercurio totale	µg/l Hg	0,4	0,5	0,3	0,2	0,05	0,5	0,05	0,5
Nichel	µg/l Ni	16,5	2,5	5,5	5,9		75		75
Piombo	µg/l Pb	13,8	1,8	5,6	5,3		10		50
Arsenico	µg/l As	9,4	1,9	3,2	2,6		50		50

4.4.3 Irrigazione e zootecnia

Le acque superficiali monitorate hanno caratteristiche generalmente idonee ai limiti proposti da Casalicchio e Matteucci (2000) per la possibile fruizione agricola e zootecnica.

parametri chimico-fisici	unità di misura	Irrigazione	Abbeveraggio	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Conducibilità elettrica	mS/cm a 20°	1500	4500	61	195	736	724
pH		4.5-9.0	6.0-9.0	6,8	6,3	7,4	7,7
Cloruri	mg/l Cl	150		1	36	3	36
Arsenico	mg/l As	0,1	0,1	0,009	0,002	0,003	0,003
Cromo totale	mg/l Cr	0,1	0,1	0,016	0,005	0,007	0,007
Nichel	mg/l Ni	0,2	1	0,017	0,003	0,006	0,006
Piombo	mg/l Pb	2	0,1	0,014	0,002	0,006	0,005
Mercurio	mg/l Hg	0,002	0,003	0,0004	0,0005	0,0003	0,0002
Zinco	mg/l Zn	2	25	0,098	0,045	0,072	0,060

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 16 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

4.5 Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM)

Con la procedura di valutazione del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (L.IM. dal D.Lgs. 152/99) calcolato con i risultati dei macrodescrittori chimici e microbiologici si ottengono i valori riportati nella seguente tabella.

	D.O.	BOD ₅	COD	NH ₄	NO ₃	P tot.	Escher.	TOTALE	C. Q.
St. 1	10	40	10	20	40	40	40	200	III
St. 2	5	5	5	5	10	5	40	75	IV
St. 3	80	20	10	20	20	5	5	160	III
St. 4	5	20	10	10	10	20	5	80	IV

Nelle stazioni St. 1 e St. 3 scorrono acque appartenenti alla III classe di qualità del L.I.M.
Nelle stazioni St. 2 e St. 4 scorrono acque appartenenti alla IV classe di qualità del L.I.M.

I singoli punteggi applicati ai macrodescrittori mettono in chiara evidenza che i parametri più critici sono:

- St. 1: Ossigeno disciolto e COD;
- St. 2: Ossigeno disciolto, BOD₅, COD, Azoto ammoniacale e Fosforo totale;
- St. 3: Fosforo totale e *Escherichia coli*;
- St. 4: Ossigeno disciolto e *Escherichia coli*.

4.6 Stato Ecologico (S.E.C.A.)

Il quadro interpretativo complessivo rappresentato dall'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) e dal Livello di Inquinamento dei macrodescrittori (L.I.M.) è usabile per definire lo Stato Ecologico (S.E.C.A.) e dal confronto risulta che si hanno i seguenti giudizi.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.:17 di 20
------------------------------	--------	------------------	---------------

	I.B.E.	C.Q.	L.I.M.	C.Q.	S.E.C.A.
St. 1	5	IV	200	III	Classe IV
St. 2	2	V	75	IV	Classe V
St. 3	7	III	160	III	Classe III
St. 4	7	III	80	IV	Classe IV

Per cui lo Stato ecologico deriva:

- dall'Indice I.B.E. nelle stazioni St. 1 (IV classe) e St. 2 (V classe);
- da entrambi gli indici di identica classe St. 3 (III classe);
- dall'Indice L.I.M. nella stazione St. 4 (IV classe).

4.7 Stato Ambientale (S.A.C.A.)

Per il calcolo dello Stato Ambientale (S.A.C.A.) si è considerato il modello di calcolo indicato nell'Allegato 1, Tabella 9 del D.Lgs. 152/99 e si sono presi in considerazione i valori standard di qualità ambientale appartenenti o meno all'elenco di priorità (P) e priorità-pericolosità (PP) riportati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 14 aprile 2009, n. 56 e nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 8 novembre 2010, n. 260.

Il confronto fra i risultati ed i limiti degli Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA) nell'Allegato 1 del D.M. 56/09 e D.M. 260/10 è il seguente.

Parametro	U. M.	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	SQA-MA
Arsenico	µg/l	9,4	1,9	3,2	2,6	10
Cadmio	µg/l	0,4	0,2	0,3	0,3	0,08-0,25
Cromo totale	µg/l	16,3	5,3	7,1	6,9	7
Piombo	µg/l	13,8	1,8	5,6	5,3	7,2

Da esso risulta che le acque che scorrono nel Canale adiacente a via della Pescheria (St. 1) hanno una concentrazione di Cromo totale e il Piombo superiore alle concentrazioni Standard fissato dal D.M. 56/2009 e D.M. 260/2010 ed anche il Piombo, nel tratto a

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Pag.:18 di 20
------------------------------	--------	--	------------------	---------------

monte del F. Serio, ha una concentrazione di poco superiore al limite (D.M. 56/2009 e D.M. 260/2010).

Per queste condizioni lo Stato Ambientale risulta il seguente.

	I.B.E.	C.Q.	L.I.M.	C.Q.	S.E.C.A.	S.A.C.A.
St. 1	5	IV	200	III	Classe IV	PESSIMO
St. 2	2	V	75	IV	Classe V	PESSIMO
St. 3	7	III	160	III	Classe III	SCADENTE
St. 4	7	III	80	IV	Classe IV	SCADENTE

Si deve ricordare che questi risultati sono solo parziali, ma indicativi, in quanto si sono assunti per il calcolo del S.A.C.A. i valori istantanei pari a quelli medi annui e per il calcolo del S.E.C.A. i valori del L.I.M. istantanei e non quelli pari al 75° percentile su base annua.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.: 19 di 20
------------------------------	--------	------------------	----------------

5. Riferimenti bibliografici

- A.P.A.T., 2007. *I.F.F. 2007 Indice di Funzionalità Fluviale, Nuova versione del metodo revisionata*. Manuale A.P.A.T./ 2007, Roma, pp. 336.
- APAT-IRSA CNR, 2003 - *Metodi analitici per le acque*. Volume Terzo. Sezione 9010, 29 (3): 1111-1153.
- Braioni M.G., Braioni A., Ghetti P.F., Salmoiraghi G., Siligardi M., 2005. Prime esperienze di applicazione della Direttiva CEE 60/2000: limiti e prospettive. *Biologia Ambientale*, 19 (1): 1-8.
- Braioni M.G., Salmoiraghi G., 2003. *Impiego di Indicatori Bio-ecologici per la coerente pianificazione degli interventi di Recupero delle condizioni qualitative e funzionali dei corsi d'acqua*. In: R. Rossi, F. De Bernardi, M.Groppi, L.G. Henziali. *Ingegneria Naturalistica dal progetto ai risultati*. CNR GNDICI n°2817 Edizioni CUSL Milano: 202-212
- C.N.R., 1977-1986. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. RUFFO S., (Editor), Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", C.N.R., ROMA.
- Campaoli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1994. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume I. APR & B (eds), Trento. p. 356.
- Campaoli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1999. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume II. ARPA Trento (eds).
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Regolamento recante «*Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo*». (09G0065) (GU n. 124 del 30-5-2009 - Suppl. Ordinario n.83).
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. *Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo*. Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 30 del 7 febbraio 2011 - Serie generale.
- Decreto Legislativo 152. 1999. *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*. Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 101/L, Roma
- Decreto Legislativo 152. 2006. *Norme in materia ambientale*. Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96.
- Decreto Legislativo 258. 2000. *Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque*

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Pag.:20 di 20
------------------------------	--------	------------------	---------------

- dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128. Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 153/L, Roma.
- EC Directive 60/2000. Framework for Community Action in the Field of Water Policy. L.327, 2000.
- Environmental Protection Agency (EPA). 1986 - Preliminary requirements statement for rapid Bioassessment Protocols. *EA Engineering, Science and Technology, Inc.* 106 pp.
- Ghetti, P.F. & G. Salmoiraghi. 1994. The macroinvertebrate community and the changing Italian rivers. *Boll. Zool.*, 61: 409-414.
- Ghetti, P.F. (1997) - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque corrente.* Provincia Autonoma di Trento. pp. 222.
- Krebs C.J., 1989. *Ecological Methodology.* Harper & Row, Publishers, New York 654 pp.
- Margalef R., 1958 - Information theory in ecology. *Gen. Syst.*, 3:37-71.
- Merrit, R.W. & C.W. Cummins 1988. *An introduction to the Aquatic Insects of North America.* Kendall/Hunt Dubuque, Iowa, USA.
- Petersen, R.C.Jr. 1992. The RCE: A Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology*, 27, 2: 295-306.
- Sansoni G. (1988): *Macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani.* APR & B (eds) - Trento 190 pp.
- Shackelford, B. 1988 - *Rapid Bioassessments of Lotic Macroinvertebrate Communities.* Biocriteria Development. Arkansas Department of Pollution Control and Ecology. 45 pp.
- Shannon C.E. & Weaver W., 1963. *The mathematical theory of communication.* Univ. Illinois Press, Urbana.
- Siligardi, S. e B. Maioloni. 1993. L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini. Guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia Ambientale. C.I.S.B.A.*, VII, 30: 18-24.
- Tachet M., Bournard M. & Richoux P., 1980. *Introduction à l'étude des macroinvertebrates des eaux douces. (Systematique élémentaire et aperçus écologique)*, 155 pp.
- Washington H.G. 1982. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystem. *Water Res.* 18 (6):653-694.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

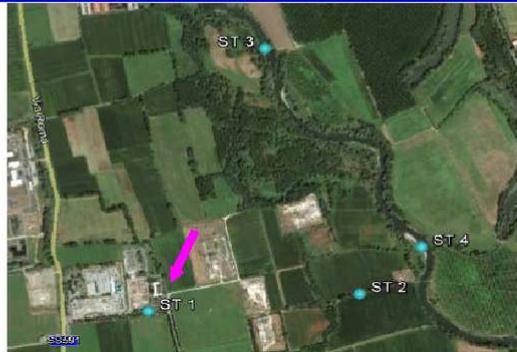
Titolo doc.: Schede tecniche

ALLEGATO 1

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212 Rev. A Data: 03/05/2012 Allegato

STOGIT di Ripalta - Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale

Codice Stazione **St. 1**
 Nome Stazione **Canale adiacente all'Impianto**
 Corso d'acqua **Canale Via della Peschiera**
 Comune **Ripalta Guerina**
 Coordinate N **45° 18' 40.84"** E **9° 42' 9.76"**
 Data di riferimento **11/04/2012**



GRANULOMETRIA alveo bagnato
 Roccia ----- Ghiaia media -----
 Massi ----- Ghiaia fine **10%**
 Ciottoli ----- Sabbia **20%**
 Ghiaia grossa ----- Limo o terra **70%**

Profondità media **10** cm
 Profondità massima **20** cm

Larghezza alveo bagnato **1,2** m **60,0** % vs alveo di morbida **17,1** % vs alveo di piena
 Larghezza alveo morbida **2,0** m Larghezza alveo piena **7,0** m

Velocità media della corrente: **lenta** Portata istantanea (m³/s) **0,003**



Manufatti artificiali:

Fondo: **Scavato artificialmente**
 Sponda sinistra **Artificiale, regolarizzata, in terra**
 Sponda destra **Artificiale, regolarizzata, in terra**

Ritenzione detrito organico: **sostenuta**

Decomposizione materia organica. Prevalenza di: **strutture grossolane**

Presenza di anaerobiosi sul fondo: **assente**

Organismi incrostanti: **assenti**

Batteri filamentosi: **assenti**

Vegetazione acquatica **Macrofite acquatiche**
 Copertura: **40%**

Vegetazione riparia **Filare di pioppi in destra idrografica e recente piantumazione in sinistra**

Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostante

Sponda sinistra **Impianto industriale**
 Sponda destra **Via della Peschiera**

Valutazione dell'Indice Biotico Esteso - Indici di Diversità - Articolazione trofica della comunità macrobentonica

n. Unità Sistematiche	6	Abbondanza relativa	38	Abbondanza relativa	73,7	Varietà	66,7
Valore Indice I.B.E.	5	Abbond. EPT taxa	8	Filtratori (%)	21,1		16,7
Classe di qualità	IV	Abbond. EPT/totale	0,2	Raschiatori (%)			
Varietà (n)	6	Indice di diversità (H')	2,12	Trituratori (%)			
Var. EPT taxa	1	Indice Eveness (J)	0,82	Predatori (%)	5,3		16,7
Varietà EPT/totale	0,17	Indice Ricchezza (D)	1,65				

Giudizio sintetico

Ambiente molto alterato

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

Scheda di laboratorio					
Analisi Biologica mediante l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.): comunità rilevata					
Codice Stazione St. 1		Data di riferimento 11/04/2012			
Corso d'acqua Canale Via della Peschiera		Coordinate N 45° 18' 40.84" E 9° 42' 9.76"			
Comune Ripalta Guerina					
Unità Sistematiche	n * N.P.M.	Unità Sistematiche	n * N.P.M.	Unità Sistematiche	n * N.P.M.
PLECOPTERA		COLEOPTERA		HIRUDINEA	
<i>Ampinimura</i>		Dryopidae (adulti)		<i>Batrachobdella</i>	
<i>Brachyptera</i>		Dryopidae (larve)		<i>Dina</i>	
<i>Capnia</i>		Dytiscidae (adulti)	1	<i>Erpobdella</i>	
<i>Capnioneura</i>		Dytiscidae (larve)		<i>Glossiphonya</i>	
<i>Chloroperla</i>		Elmidae (adulti)	1	<i>Haemopsis</i>	
<i>Dictyogenus</i>		Elmidae (larve)		CRUSTACEA	
<i>Dinocras</i>		Gyrinidae (adulti)		<i>Asellidae</i>	
<i>Isoperla</i>		Gyrinidae (larve)		<i>Astacidae</i>	
<i>Leuctra</i>		Halipidae		<i>Gammaridae</i>	
<i>Nemoura</i>		Helodidae		<i>Nipahergidae</i>	
<i>Perla</i>		Hydraenidae		<i>Palaemonidae</i>	
<i>Perlodes</i>		Hydrophilidae (larve)		<i>Potamidae</i>	
<i>Protonemoura</i>		MEGALOTTERI		TRICLADI	
<i>Rabdiopteryx</i>		<i>Sialidae</i>		<i>Dendrocoelum</i>	
<i>Siphonoperla</i>		DIPTERA		<i>Dugesia</i>	
<i>Taeniopteryx</i>		Anthomyidae		<i>Crenobia</i>	
EPHEMEROPTERA		Athericidae		<i>Planaria</i>	
<i>Baetis</i>	1	Blephariceridae		<i>Polycelis</i>	
<i>Brachycercus</i>		Ceratopogonidae		PLANIPENNI	
<i>Caenis</i>		Chironomidae	2	<i>Osmyliidae</i>	
<i>Centroptilum</i>		Dixidae		NEMERTINI	
<i>Choroterpes</i>		Empididae		Prostoma	
<i>Cloeon</i>		Ephydriidae		BIVALVA	
<i>Ecdyonurus</i>		Limoniidae		<i>Pisidiidae</i>	
<i>Epeorus</i>		Psychodidae		<i>Sphaeriidae</i>	
<i>Ephemerella</i>		Sciomyzidae		<i>Unionidae</i>	
<i>Habrophlebia</i>		Simuliidae	1	GASTEROPODA	
<i>Habroleptoides</i>		Stratiomyidae		<i>Ancylidae</i>	
<i>Heptagenia</i>		Tabanidae		<i>Bithyniidae</i>	
<i>Leptophlebia</i>		Tipulidae		<i>Emmericiidae</i>	
<i>Oligoneuriella</i>		ODONATA		<i>Hydrobioidea</i>	
<i>Paraleptophlebia</i>		<i>Aeschna</i>		<i>Lymnaeidae</i>	
<i>Potamanthus</i>		<i>Calopteryx</i>		<i>Neritidae</i>	
<i>Procloeon</i>		<i>Crocothemis</i>		<i>Physidae</i>	
<i>Rhithrogena</i>		<i>Coenagrion</i>		<i>Planorbidae</i>	
<i>Siphonurus</i>		<i>Ischnura</i>		<i>Valvatidae</i>	
<i>Torleya</i>		<i>Gomphus</i>		<i>Viviparidae</i>	
TRICHOPTERA		<i>Cordulegaster</i>			
<i>Beraeidae</i>		<i>Onychogomphus</i>			
<i>Brachycentridae</i>		<i>Orthetrum</i>			
<i>Ecnomidae</i>		<i>Platycnemis</i>			
<i>Glossosomatidae</i>		<i>Pyrrhosoma</i>			
<i>Goeridae</i>		HETEROPTERA			
<i>Helicopsychidae</i>		<i>Corixidae</i>			
<i>Hydropsychidae</i>		<i>Naucoridae</i>			
<i>Hydroptilidae</i>		<i>Nepidae</i>			
<i>Lepidostomatidae</i>		<i>Notonectidae</i>			
<i>Leptoceridae</i>		OLIGOCHAETA			
<i>Limnephilidae</i>		<i>Enchytraeidae</i>			
<i>Odontoceridae</i>		<i>Haplotaenidae</i>			
<i>Philopotamidae</i>		<i>Lumbricidae</i>			
<i>Phryganeidae</i>		<i>Lumbriculidae</i>			
<i>Polycentropodidae</i>		<i>Naididae</i>			
<i>Psychomyidae</i>		<i>Tubificidae</i>	1		
<i>Rhyacophilidae</i>		NEMATODA			
<i>Sericostomatidae</i>		<i>Mermithidae</i>			
<i>Thremmatidae</i>		NEMATELMINTA			
		<i>Gordidae</i>			

Nota:

n * N.P.M. = numero relativo (1; 2; 3) che moltiplica il Numero Minimo di Presenze (N.M.P.) indicato in APAT-IRSA CNR, 2003 (met. 9010)

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

STOGIT di Ripalta - Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale						
Codice Stazione	St. 2					
Nome Stazione	Canale fra Impianto e F. Serio					
Corso d'acqua	Canale					
Comune	Ripalta Guerina					
Coordinate N	45° 18' 42.62" E 9° 42' 39.73"					
Data di riferimento	11/04/2012					
GRANULOMETRIA alveo bagnato						
Roccia	-----	Ghiaia media	-----			
Massi	-----	Ghiaia fine	-----			
Ciottoli	-----	Sabbia	<u>10%</u>			
Ghiaia grossa	-----	Limo o terra	<u>90%</u>			
Profondità media	<u>10</u> cm					
Profondità massima	<u>20</u> cm					
Larghezza alveo bagnato	<u>1,0</u> m	<u>50,0</u> % vs alveo di morbida	<u>25,0</u> % vs alveo di piena			
Larghezza alveo morbida	<u>2,0</u> m	Larghezza alveo piena	<u>4,0</u> m			
Velocità media della corrente:	<u>impercettibile o molto lenta</u>		Portata istantanea (m ³ /s) <u>0,010</u>			
						
						
Manufatti artificiali:						
Fondo:	<u>Scavato artificialmente</u>					
Sponda sinistra	<u>Artificiale, regolarizzata, in terra</u>					
Sponda destra	<u>Artificiale, regolarizzata, in terra</u>					
Ritenzione detrito organico:	<u>sostenuta</u>					
Decomposizione materia organica. Prevalenza di:	<u>strutture grossolane</u>					
Presenza di anaerobiosi sul fondo:	<u>assente</u>					
Organismi incrostanti:	<u>assenti</u>					
Batteri filamentosi:	<u>assenti</u>					
Vegetazione acquatica	<u>assente</u>					
Copertura:	-----					
Vegetazione riparia	<u>Filare di pioppi in sinistra idrografica, completamente assente in destra idrografica</u>					
Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostante						
Sponda sinistra	<u>agricolo, seminativo</u>					
Sponda destra	<u>agricolo, seminativo</u>					
Valutazione dell'Indice Biotico Esteso - Indici di Diversità - Articolazione trofica della comunità macrobentonica						
n. Unità Sistematiche	5	Abbondanza relativa	20	<i>Abbondanza relativa</i>	<i>Varietà</i>	Giudizio sintetico Ambiente fortemente degradato
Valore Indice I.B.E.	2	Abbond. EPT taxa		Raccoglitori (%)	60,0 / 80,0	
Classe di qualità	V	Abbond. EPT/totale		Filtratori (%)	40,0 / 20,0	
Varietà (n)	5	Indice di diversità (H')	1,82	Raschiatori (%)		
Var. EPT taxa		Indice Eveness (J)	0,78	Trituratori (%)		
Varietà EPT/totale		Indice Ricchezza (D)	1,67	Predatori (%)		

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

Scheda di laboratorio					
Analisi Biologica mediante l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.): comunità rilevata					
Codice Stazione		St. 2		Data di riferimento	
Corso d'acqua		Canale		11/04/2012	
Comune		Ripalta Guerina		Coordinate N 45° 18' 42.62" E 9° 42' 39.73"	
Unità Sistematiche	n * N.P.M.	Unità Sistematiche	n * N.P.M.	Unità Sistematiche	n * N.P.M.
PLECOPTERA		COLEOPTERA		HIRUDINEA	
<i>Amphinemura</i>		Dryopidae (adulti)		<i>Batracobdella</i>	
<i>Brachyptera</i>		Dryopidae (larve)		<i>Dina</i>	
<i>Capnia</i>		Dytiscidae (adulti)		<i>Erpobdella</i>	
<i>Capnioneura</i>		Dytiscidae (larve)		<i>Glossiphonya</i>	
<i>Chloroperla</i>		Elmidae (adulti)		<i>Haemopis</i>	
<i>Dictyogenus</i>		Elmidae (larve)		CRUSTACEA	
<i>Dinocras</i>		Gyrinidae (adulti)		<i>Asellidae</i>	
<i>Isoperla</i>		Gyrinidae (larve)		<i>Astacidae</i>	
<i>Leuctra</i>		Haliplidae		<i>Gammaridae</i>	
<i>Nemoura</i>		Helodidae		<i>Nipahergidae</i>	
<i>Perla</i>		Hydraenidae		<i>Palaemonidae</i>	
<i>Perlodes</i>		Hydrophilidae (larve)		<i>Potamidae</i>	
<i>Protonemoura</i>		MEGALOTTERI		TRICLADI	
<i>Rabdiopteryx</i>		<i>Sialidae</i>		<i>Dendrocoelum</i>	
<i>Siphonoperla</i>		DIPTERA		<i>Dugesia</i>	
<i>Taeniopteryx</i>		Anthomyiidae		<i>Crenobia</i>	
EPHEMEROPTERA		Athericidae		<i>Planaria</i>	
<i>Baetis</i>		Blephariceridae		<i>Polycelis</i>	
<i>Brachycercus</i>		Ceratopogonidae		PLANIPENNI	
<i>Caenis</i>		Chironomidae	1	<i>Osmyliidae</i>	
<i>Centroptilum</i>		Dixidae		NEMERTINI	
<i>Choroterpes</i>		Empididae		Prostoma	
<i>Cloeon</i>		Ephydriidae		BIVALVA	
<i>Ecdyonurus</i>		Limoniidae		<i>Pisidiidae</i>	
<i>Epeorus</i>		Psychodidae		<i>Sphaeriidae</i>	
<i>Ephemerella</i>		Sciomyzidae		<i>Unionidae</i>	
<i>Habrophlebia</i>		Simuliidae	1	GASTEROPODA	
<i>Habroleptoides</i>		Stratiomyidae		<i>Ancylidae</i>	
<i>Heptagenia</i>		Tabanidae		<i>Bithyniidae</i>	
<i>Leptophlebia</i>		Tipulidae		<i>Emmericiidae</i>	
<i>Oligoneuriella</i>		ODONATA		<i>Hydrobioidea</i>	
<i>Paraleptophlebia</i>		<i>Aeschna</i>		<i>Lymnaeidae</i>	
<i>Potamanthus</i>		<i>Calopteryx</i>		<i>Neritidae</i>	
<i>Procloeon</i>		<i>Crocothemis</i>		<i>Physidae</i>	
<i>Rhithrogena</i>		<i>Coenagrion</i>		<i>Planorbidae</i>	
<i>Siphonurus</i>		<i>Ischnura</i>		<i>Valvatidae</i>	
<i>Torleya</i>		<i>Gomphus</i>		<i>Viviparidae</i>	
TRICHOPTERA		<i>Cordulegaster</i>			
Beraeidae		<i>Onychogomphus</i>			
Brachycentridae		<i>Orthetrum</i>			
Ecnomidae		<i>Platycnemis</i>			
Glossosomatidae		<i>Pyrrhosoma</i>			
Goeridae		HETEROPTERA			
Helicopsychidae		<i>Corixidae</i>			
Hydropsychidae		<i>Naucoridae</i>			
Hydroptilidae		Nepidae			
Lepidostomatidae		<i>Notonectidae</i>			
Leptoceridae		OLIGOCHAETA			
Limnephilidae		Enchytraeidae			
Odontoceridae		Haplotaxidae			
Philopotamidae		Lumbricidae			
Phryganeidae		Lumbriculidae	1		
Polycentropodidae		Naididae	1		
Psychomyiidae		Tubificidae	2		
Rhyacophilidae		NEMATODA			
Sericostomatidae		Mermithidae			
Thremmatidae		NEMATELMINTA			
		Gordidae			

Nota:

n * N.P.M. = numero relativo (1; 2; 3) che moltiplica il Numero Minimo di Presenze (N.M.P.) indicato in APAT-IRSA CNR, 2003 (met. 9010)

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

STOGIT di Ripalta - Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale							
Codice Stazione	St. 3						
Nome Stazione	F. Serio a monte						
Corso d'acqua	F. Serio						
Comune	Ripalta Cremasca						
Coordinate	N 45° 19' 10.84" E 9° 42' 26.68"						
Data di riferimento	11/04/2012						
GRANULOMETRIA alveo bagnato							
Roccia	Ghiaia media	50%					
Massi	Ghiaia fine	30%					
Ciottoli	Sabbia	10%					
Ghiaia grossa	Limo o terra						
10%							
Profondità media	40 cm						
Profondità massima	130 cm						
Larghezza alveo bagnato	20,0 m	100,0 % vs alveo di morbida	40,0 % vs alveo di piena				
Larghezza alveo morbida	20,0 m	Larghezza alveo piena	50,0 m				
Velocità media della corrente:	media e laminare		Portata istantanea (m ³ /s) 2.590				
							
							
Manufatti artificiali:							
Fondo:	Assenti						
Sponda sinistra	Assenti						
Sponda destra	Assenti						
Ritenzione detrito organico:	moderata						
Decomposizione materia organica. Prevalenza di:	strutture grossolane						
Presenza di anaerobiosi sul fondo:	assente						
Organismi incrostanti:	assenti						
Batteri filamentososi:	assenti						
Vegetazione acquatica	assente						
Copertura:							
Vegetazione riparia	Pioppo, Salice, Robinia, Sambuco e Rovo (Copertura di circa il 5% dell'alveo)						
Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostante							
Sponda sinistra	Bosco e agricolo rado						
Sponda destra	Bosco e agricolo rado						
Valutazione dell'Indice Biotico Esteso - Indici di Diversità - Articolazione trofica della comunità macrobentonica							
n. Unità Sistematiche	13	Abbondanza relativa	51	<i>Abbondanza relativa</i>	<i>Varietà</i>	Giudizio sintetico Ambiente alterato	
Valore Indice I.B.E.	7	Abbond. EPT taxa	20	Raccoglitori (%)	58,8		46,2
Classe di qualità	III	Abbond. EPT/totale	0,4	Filtratori (%)	15,7		7,7
Varietà (n)	13	Indice di diversità (H')	3,27	Raschiatori (%)	3,9		15,4
Var. EPT taxa	3	Indice Evenness (J)	0,88	Trituratori (%)	11,8		7,7
Varietà EPT/totale	0,23	Indice Ricchezza (D)	3,31	Predatori (%)	9,8		23,1

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

STOGIT di Ripalta - Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale			
Codice Stazione	St. 4		
Nome Stazione	F. Serio a valle		
Corso d'acqua	F. Serio		
Comune	Ripalta Guerina		
Coordinate N	45° 18' 48.64" E 9° 42' 49.29"		
Data di riferimento	11/04/2012		
GRANULOMETRIA alveo bagnato			
Roccia	Ghiaia media	40%	
Massi	Ghiaia fine	40%	
Ciottoli	Sabbia	10%	
Ghiaia grossa	Limo o terra	10%	
Profondità media	30 cm		
Profondità massima	120 cm		
Larghezza alveo bagnato	25.0 m	83.3 % vs alveo di morbida	50.0 % vs alveo di piena
Larghezza alveo morbida	30.0 m	Larghezza alveo piena	50.0 m
Velocità media della corrente:	media e laminare		Portata istantanea (m ³ /s) 2.590
			
			
Manufatti artificiali:			
Fondo:	Assenti		
Sponda sinistra	Assenti		
Sponda destra	Assenti		
Ritenzione detrito organico:	moderata		
Decomposizione materia organica. Prevalenza di:	frammenti polposi		
Presenza di anaerobiosi sul fondo:	assente		
Organismi incrostanti:	assenti		
Batteri filamentosi:	assenti		
Vegetazione acquatica	assente		
Copertura:			
Vegetazione riparia	Pioppo, Salice, Robinia, Sambuco e Rovo (Copertura di circa il 1% dell'alveo)		
Caratteri dell'ambiente naturale e costruito circostante			
Sponda sinistra	pioppeto artificiale		
Sponda destra	agricolo seminativo		
Valutazione dell'Indice Biotico Esteso - Indici di Diversità - Articolazione trofica della comunità macrobentonica			
n. Unità Sistematiche	11	Abbondanza relativa	52
Valore Indice I.B.E.	7	Abbond. EPT taxa	26
Classe di qualità	III	Abbond. EPT/totale	0,5
Varietà (n)	11	Indice di diversità (H')	3,12
Var. EPT taxa	4	Indice Evenness (J)	0,90
Varietà EPT/totale	0,36	Indice Ricchezza (D)	2,78
		Abbondanza relativa	Varietà
		Raccoglitori (%)	57,7
		Filtratori (%)	26,9
		Raschiatori (%)	1,9
		Trituratori (%)	11,5
		Predatori (%)	1,9
			54,5
			18,2
			9,1
			9,1
			9,1
Giudizio sintetico			
Ambiente alterato			

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

Scheda di laboratorio					
Analisi Biologica mediante l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.): comunità rilevata					
Codice Stazione		St. 4	Data di riferimento		11/04/2012
Corso d'acqua		F. Serio	Coordinate N		45° 18' 48.64"
Comune		Ripalta Guerina	E		9° 42' 49.29"
Unità Sistematiche	n * N.P.M.	Unità Sistematiche	n * N.P.M.	Unità Sistematiche	n * N.P.M.
PLECOPTERA		COLEOPTERA		HIRUDINEA	
<i>Amphinemura</i>		Dryopidae (adulti)		<i>Batracobdella</i>	
<i>Brachyptera</i>		Dryopidae (larve)		<i>Dina</i>	
<i>Capnia</i>		Dytiscidae (adulti)		<i>Erpobdella</i>	2
<i>Capnioneura</i>		Dytiscidae (larve)		<i>Glossiphonya</i>	
<i>Chloroperla</i>		Elmidae (adulti)		<i>Haemopsis</i>	
<i>Dictyogenus</i>		Elmidae (larve)		CRUSTACEA	
<i>Dinocras</i>		Gyrinidae (adulti)		<i>Asellidae</i>	
<i>Isoperla</i>		Gyrinidae (larve)		<i>Astacidae</i>	
<i>Leuctra</i>		Halipilidae		<i>Gammaridae</i>	1
<i>Nemoura</i>		Helodidae		<i>Nipahergidae</i>	
<i>Perla</i>		Hydraenidae		<i>Palaemonidae</i>	
<i>Perlodes</i>		Hydrophilidae (larve)		<i>Potamidae</i>	
<i>Protonemoura</i>		MEGALOTTERI		TRICLADI	
<i>Rabdiopteryx</i>		<i>Sialidae</i>		<i>Dendrocoelum</i>	
<i>Siphonoperla</i>		DIPTERA		<i>Dugesia</i>	1
<i>Taeniopteryx</i>		Anthomyidae		<i>Crenobia</i>	
EPHEMEROPTERA		Athericidae		<i>Planaria</i>	
<i>Baetis</i>	1	Blephariceridae		<i>Polycelis</i>	
<i>Brachycercus</i>		Ceratopogonidae	1	PLANIPENNI	
<i>Caenis</i>	1	Chironomidae	1	<i>Osmyliidae</i>	
<i>Centroptilum</i>		Dixidae		NEMERTINI	
<i>Choroterpes</i>		Empididae		Prostoma	
<i>Cloeon</i>	1	Ephydriidae		BIVALVA	
<i>Ecdyonurus</i>		Limoniidae		<i>Pisidiidae</i>	
<i>Epeorus</i>		Psychodidae		<i>Sphaeriidae</i>	
<i>Ephemera</i>		Sciomyzidae		<i>Unionidae</i>	
<i>Ephemerella</i>		Simuliidae	1	GASTEROPODA	
<i>Habroplebia</i>		Stratiomyidae		<i>Ancylidae</i>	
<i>Habroleptoides</i>		Tabanidae		<i>Bithyniidae</i>	
<i>Heptagenia</i>		Tipulidae		<i>Emmericiidae</i>	
<i>Leptophlebia</i>		ODONATA		<i>Hydrobioidea</i>	
<i>Oligoneuriella</i>		<i>Aeschna</i>		<i>Lymnaeidae</i>	
<i>Paraleptophlebia</i>		<i>Calopteryx</i>		<i>Neritidae</i>	
<i>Potamanthus</i>		<i>Crocothemis</i>		<i>Physidae</i>	1
<i>Procloeon</i>		<i>Coenagrion</i>		<i>Planorbidae</i>	1
<i>Rhithrogena</i>		<i>Ischnura</i>		<i>Valvatidae</i>	
<i>Siphonurus</i>		<i>Gomphus</i>		<i>Viviparidae</i>	
<i>Torleya</i>		<i>Cordulegaster</i>			
TRICHOPTERA		<i>Onychogomphus</i>			
Beraeidae		<i>Orthetrum</i>			
Brachycentridae		<i>Platycnemis</i>			
Ecnomidae		<i>Pyrrhosoma</i>			
Glossosomatidae		HETEROPTERA			
Goeridae		<i>Corixidae</i>			
Helicopsychidae		<i>Naucoridae</i>			
Hydropsychidae		<i>Nepidae</i>			
Hydroptilidae		<i>Notonectidae</i>			
Lepidostomatidae		OLIGOCHAETA			
Leptoceridae		<i>Enchytraeidae</i>			
Limnephilidae		<i>Haplotaxidae</i>			
Odontoceridae		<i>Lumbricidae</i>	1		
Philopotamidae		<i>Lumbricidae</i>			
Phryganeidae		<i>Naididae</i>			
Polycentropodidae		<i>Tubificidae</i>	1		
Psychomyidae		NEMATODA			
Rhyacophilidae		<i>Mermithidae</i>			
Sericostomatidae		NEMATELMINTA			
Thremmatidae		<i>Gordidae</i>			

Nota:
n * N.P.M. = numero relativo (1; 2; 3)
che moltiplica il Numero Minimo di
Presenze (N.M.P.) indicato in APAT-
IRSA CNR, 2003 (met. 9010)

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

Elaborazioni dei rilevamenti e delle analisi

Codice Stazione St. 4 Data di riferimento 11/04/2012
 Corso d'acqua F. Serio Coordinate N 45° 18' 48.64" E 9° 42' 49.29"
 Comune Ripalta Guerina

Indice Funzionale Fluviale (I.F.F.)

	Sx	Dx
Stato del territorio circostante	20	20
Vegetazione presente nella fascia perifluviale	10	10
Ampiezza della vegetazione perifluviale	10	10
Continuità della vegetazione perifluviale	10	10
Condizioni idriche	20	20
Efficienza di esondazione	15	15
Substrato e strutture di ritenzione	15	15
Erosione	15	15
Sezione trasversale	15	15
Idoneità ittica	25	25
Idromorfologia	15	15
Componente vegetale in alveo bagnato	15	15
Detrito	15	15
Comunità macrobentonica	10	10

Sponda Sx	Sponda Dx	
Valore complessivo 210	Valore complessivo 210	Sx
Classe di qualità II	Classe di qualità II	Dx

Condizione più critica
Vegetazione presente nella fascia perifluviale

Vegetazione presente nella fascia perifluviale

Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (L.I.M.) calcolato per il singolo campionamento

Ossigeno disciolto (100%sat.-x% sat. OD)	56,5	V
Richiesta Biochimica di Ossigeno BOD ₅ (O ₂ mg/l)	4,3	III
Richiesta Chimica di ossigeno COD (O ₂ mg/l)	18,0	IV
Azoto ammoniacale (N mg/l)	0,52	IV
Azoto nitrico (N mg/l)	5,25	IV
Fosforo totale (P mg/l)	0,29	III
Escherichia coli (UFC/100 ml)	39000	V

Punteggio LIM **80**
Classe di qualità **IV**

Condizioni più critiche
D.O. Escher.

Stato Ecologico dei Corsi d'acqua (S.E.C.A.) calcolato per singolo campionamento

Classe di qualità I.B.E. **III** Classe di qualità L.I.M. **IV** Stato ecologico **IV**

Stato Ambientale dei Corsi d'acqua (S.A.C.A.) calcolato per singolo campionamento

Microinquinanti critici: Stato ambientale **SCADENTE**

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Titolo doc.: Specifiche dei metodi

ALLEGATO 2

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Indice Funzionale Fluviale (I.F.F.)

Il metodo deriva dall'indice di qualità Riparian, Channel and Environmental (RCE) proposto da Petersen (1992) e dalle successive modifiche (RCE-2) apportate da Siligardi e Maiolini (1993).

L'indice I.F.F. è stato “standardizzato” da A.N.P.A. (2000) ed ha subito una ulteriore modifica da parte di A.P.A.T. (2007).

Il metodo prevede la compilazione, in campo, di una scheda predefinita di aspetti da prendere in considerazione ed ad ogni riscontro corrisponde uno specifico valore.

Esiste una gradualità nella sequenza delle domande: le prime quattro riguardano la vegetazione delle rive e del territorio, in cui si mettono in luce le diverse tipologie strutturali degli elementi influenzanti l'ambiente fluviale, come per esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale.

Le successive due domande si riferiscono alla struttura fisica e morfologica delle rive; sono motivate dall'importanza che esse rivestono per l'ambiente fluviale e per la conservazione delle caratteristiche idrauliche.

Le domande che vanno dal numero sette al numero undici si riferiscono soprattutto alla struttura dell'alveo bagnato, attraverso l'individuazione delle tipologie collegate con la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua e la sua potenziale colonizzazione da parte della fauna ittica (quesito 10 del modello). Infatti queste cinque domande sono state elaborate per facilitare la comprensione delle caratteristiche che influenzano la composizione biologica di determinati habitat e che, inoltre, possiedono la peculiarità di poter individuare nelle condizioni idromorfologiche e nella granulometria dei materiali depositati in alveo, nei tratti di deposito ed erosione, elementi caratterizzanti la morfologia statica e dinamica dell'ecosistema fluviale.

Le ultime tre domande si riferiscono alle caratteristiche biologiche come la struttura delle popolazioni di piante acquatiche e macrobenthos e alla consistenza del detrito, in quanto considerato input energetico che può condizionare la strutturazione dei viventi, agendo sulla catena trofica dell'ecosistema.

Gruppo C.S.A. S.p.A.

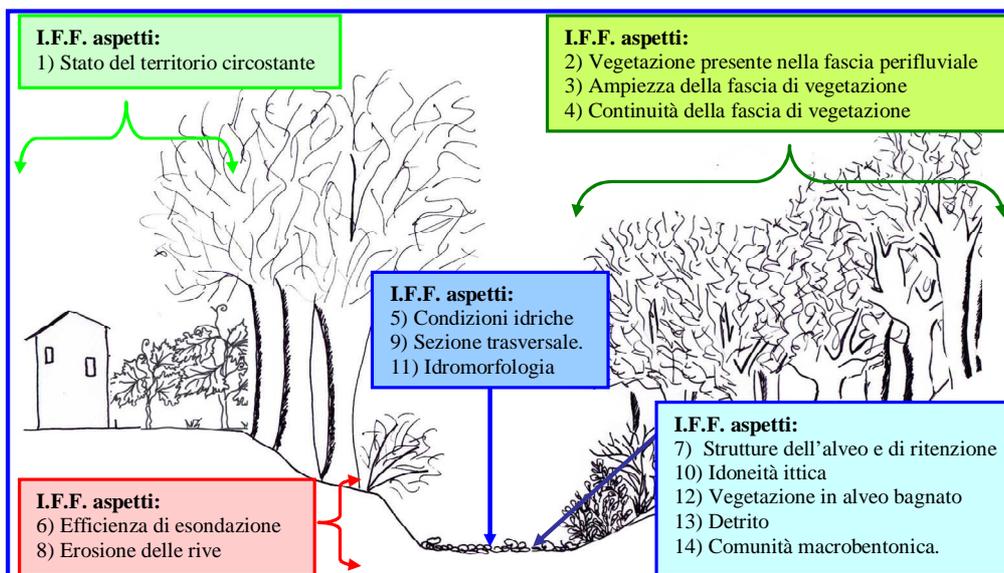
Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

Gli aspetti considerati nell'indice I.F.F. sono sintetizzati e schematizzati nella seguente figura.



La compilazione della scheda termina con il calcolo della somma dei punteggi corrispondenti alle risposte individuate, e quindi con la definizione di un punteggio complessivo che può variare da minimo di 14 ad un massimo di 300. Il punteggio finale è stato tradotto in cinque livelli di funzionalità, dal primo che indica la situazione migliore al quinto che indica la peggiore; sono evidenziate inoltre le possibili situazioni intermedie che garantiscono un passaggio da una classe alla successiva in modo graduale e non immediato, cosicché si tampona anche eventuali incertezze dell'operatore riguardo alle risposte. Ad ogni livello è stato poi associato un colore ai fini di una illustrazione cartografica ed una più agile lettura, mentre per i livelli intermedi si consiglia di usare una grafica a due colori. La lettura sintetica e cromatica è riportata nella seguente tabella.

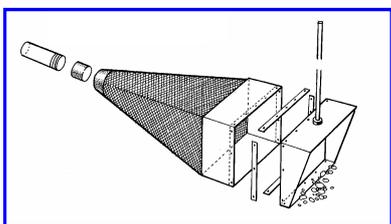
Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

PUNTEGGIO	LIVELLO DI FUNZIONALITA'	GIUDIZIO	COLORE
261 - 300	I	ottimo	blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	blu-verde
201 - 250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	verde-giallo
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	giallo-arancione
61 - 100	IV	scadente	arancione
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	arancione-rosso
14 - 50	V	pessimo	rosso

Indice Biotico Esteso (I.B.E.)

Il metodo utilizzato per l'esecuzione dell'I.B.E. (Indice Biotico Esteso) è la formulazione più recente ed aggiornata (Ghetti 1997 e A.P.A.T., 2003).

Questa tecnica prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm; ad essi appartengono i seguenti gruppi zoologici: Insetti (in particolare taxa appartenenti agli ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri e Ditteri), Crostacei (Anfipodi, Isopodi e Decapodi), Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi), Irudinei, Tricladi, Oligocheti ed altri gruppi più rari come Briozoi e Poriferi.



I campionamenti qualitativi di macroinvertebrati epibentonici sono stati effettuati mediante retino immanicato con dimensioni standard (25 x 20 cm) armato con rete a maglie di 375 µm di ampiezza. Pur essendo il campionatore di tipo qualitativo è stato possibile esprimere un valore di abbondanza relativa degli

organismi campionati.

L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati presenti nella stazione è stata espressa sulla base di una discretizzazione in tre classi numeriche (1; 2; 3) che moltiplicano il Numero Minimo di Presenze (N.M.P.) indicato in APAT-IRSA CNR, 2003 (met. 9010). Questi

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

valori di abbondanza relativa possono essere anche espressi con i seguenti simboli che assumono il significato di:

I (1) = abbondanza uguale o di poco superiore al Numero Minimo di Presenze (N.M.P.)

L (2) = abbondanza uguale o di poco superiore al doppio del N.M.P.

H (3) = abbondanza superiore al triplo del N.M.P.

Il confronto tra i vari campioni è reso possibile mediante l'applicazione in tutte le situazioni del medesimo sforzo di cattura e all'interno del singolo transetto, sono stati raccolti invertebrati bentonici da tutti i microhabitat presenti.

In campo si eseguito un primo prelievo ed una primaria determinazione degli invertebrati avvalendosi della sola lente di ingrandimento e delle chiavi dicotomiche più speditive (Sansoni, 1988 e Campaioli et al., 1994 e 1999).

In laboratorio gli invertebrati sono stati classificati, sino al livello richiesto con l'utilizzo dello stereo-microscopio ottico (10-50 ingrandimenti) e del microscopio ottico (50-400 ingrandimenti) che è stato utilizzato per l'analisi di particolari strutture anatomiche (come cerci, lamelle branchiali, palpi, antenne, mandibole). La classificazione degli organismi è stata compiuta avvalendosi delle chiavi tassonomiche di Tachet et al. (1980), delle Guide del CNR (1980-81-82-83).

Una volta ultimate le determinazioni tassonomiche e definita con precisione la struttura delle comunità dei macroinvertebrati bentonici si è proceduto al calcolo del valore di I.B.E. mediante l'utilizzo della tabella di calcolo dotata di 2 entrate di cui una orizzontale, determinata dalla qualità degli organismi rinvenuti, ed una verticale determinata invece dal numero totale di Unità Sistematiche presenti nel campione.

Gruppi Faunistici (primo ingresso)		Numero totale delle Unità Sistematiche (secondo ingresso)								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-...
Plecotteri	più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri	più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri	più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi e/o Atiidi	Tutte le U.S.									
e/o Palemonidi	sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

		Numero totale delle Unità Sistematiche (secondo ingresso)									
Asellidi e/o Nifhargidi	Tutte le U.S.										
	sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-	
Oligocheti o Chironomidi	Tutte le U.S.										
	sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-	
Altri organismi	Tutte le U.S.										
	sopra assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Il valore di indice biotico ricavato è stato quindi trasformato in classi di qualità sulla base dei valori di riferimento riportati in una seconda tabella che permette di ricondurre tutta la scala dei valori di I.B.E. (0 -13) entro 5 classi di qualità, ad ognuna delle quali viene assegnato un colore di riferimento che permette di riportare sinteticamente in cartografia tutti i risultati raccolti.

Classi di Qualità	Valore di I.B.E.	Giudizio	Colore di riferimento
I	10-11-12	Ambiente non alterato in modo sensibile	azzurro
II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	verde
III	6-7	Ambiente alterato	giallo
IV	4-5	Ambiente molto alterato	arancione
V	1-2-3-...	Ambiente fortemente degradato	rosso

Analisi dei Livelli Trofico Funzionali del Macrozoobenthos

L'analisi del livello trofico-funzionale è importante in quanto evidenzia la capacità della comunità dei macroinvertebrati di autodepurare un corso d'acqua, chiarendo in definitiva il ruolo svolto dagli invertebrati nel processo complessivo di trasferimento della materia lungo un corso d'acqua, che è nel contempo quello di un consumo diretto (respirazione) e di una frantumazione del particolato in sostanze più facilmente assimilabili dalla componente batterica.

L'individuazione del ruolo trofico-funzionale di appartenenza dei singoli taxa è stato effettuato secondo le indicazioni fornite da Merritt e Cummins (1988). I ruoli trofico-funzionali sono stati riassunti nelle 5 tipologie principali riportate nella seguente tabella.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A	Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	------------------	----------

RUOLO TROFICO	TIPO DI NUTRIMENTO
TRITURATORI	Particolato grossolano di materiale organico (CPOM costituito da detrito vegetale)
RACCOGLITORI	Particelle fini di detrito organico (FPOM) depositato sul fondo
FILTRATORI	Detrito organica fine (FPOM) e ultrafine (UPOM) in sospensione nell'acqua
RASCHIATORI	Periphyton che ricopre i substrati immersi
PREDATORI	Prede vive o sangue di queste

Con i dati riguardanti la varietà e l'abbondanza dei gruppi trofico-funzionali si è eseguito il calcolo dei rapporti trofici seguendo le indicazioni proposte da Shackelford (1988) e dall'EPA (1986).

Indici di Diversità

La misura della diversità, data dalla funzione H' di Shannon e Weaver (1963) è stata calcolata e scomposta nei corrispondenti indici di ricchezza (H max) e di omogeneità (J) (Krebs, 1989) e si è calcolato l'indice di ricchezza in specie (D) di Margalef (1958). Tutti questi indici sono consigliati da Washington (1982) per analizzare le comunità di invertebrati acquatici.

I valori della varietà, diversità ed abbondanza delle comunità macrozoobentoniche sono stati associati alle condizioni morfo-fisiografiche delle sezioni ed alle possibili e più probabili cause di alterazione e/o disturbo e/o stress secondo quanto indicato da Ghetti e Salmoiraghi (1994), Salmoiraghi (1996) e Braioni et al. (2004 e 2005).

Analisi fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque

Le indagini analitiche sui campioni di acqua sono state eseguite con i metodi riportati nella seguente tabella nella quale è specificato anche il limite di rilevamento (LR).

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Parametro	Metodo	U. M.	LR
Portata	UNI EN ISO 748:2008	m ³ /s	0,0001
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	unità pH	0,01
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	0,1
Conducibilità elettrica a 20 °C	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm	5
Ossigeno disciolto	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	mg/L	0,1
Alcalinità totale (CaCO ₃)	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/L	0,5
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/L	0,5
BOD ₅	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	mg/L di O ₂	0,1
COD	ISO 15705:2002	mg/L di O ₂	5
Carbonio organico (TOC)	EPA 9060A 2004	mg/L	0,5
Alluminio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Antimonio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,01
Argento	EPA 200.9 1994	mg/L	0,0001
Arsenico	EPA 200.7 2001	mg/L	0,01
Bario	EPA 200.7 2001	mg/L	0,01
Berillio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,001
Cadmio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,001
Cobalto	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Cromo totale	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	mg/L	0,01
Ferro	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Manganese	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Mercurio	POM 270 Rev. 1 2006	mg/L	0,0002
Nichel	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Piombo	EPA 200.7 2001	mg/L	0,01
Rame	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Selenio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,02
Stagno	EPA 200.7 2001	mg/L	0,01
Tallio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,02
Vanadio	EPA 200.7 2001	mg/L	0,005
Zinco	EPA 200.7 2001	mg/L	0,01
Solfati (ione solfato)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/L	0,1
Cloruri (ione cloruro)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/L	0,04
Fosfati (ione fosfato)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/L	0,4
Fosforo totale (come P)	POM 792 Rev. 9 2009	mg/L	0,05
Azoto Kjeldahl (come N)	UNI EN 25663:1995	mg/L	0,2
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	UNI EN ISO 11732:2005	mg/L	0,02
Azoto nitrico (come N)	UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/L	0,02
Azoto nitroso (come N)	EPA 353.2 1993	mg/L	0,01
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	EPA 418.1 1978	mg/L	0,1
Composti Organici Volatili (VOC)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/L	0,001
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29	UFC/100 mL	0

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Parametro	Metodo	U. M.	LR
	2003		
Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	UFC/100 mL	0
Conta batterica a 22 °C	UNI EN ISO 6222:2001	UFC/mL	0

Finalità d'uso

I risultati analitici sono stati confrontati con i valori limite del DPR n° 515 del 3/7/82 e D.P.R n. 236 del 24 Maggio 1988, relativi alla qualità delle acque superficiali destinate ad utilizzi idropotabili. Il DPR 515/82 (ripreso nei D.Lgs. 152/99 e s.m. e D.Lgs. 152/06) indica che le acque superficiali possono, in dipendenza del loro contenuto di specie chimiche, appartenere alle tre sotto elencate categorie:

- A1, acque che necessitano di trattamento fisico semplice e disinfezione;
- A2, acque che necessitano di trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- A3, acque che necessitano di trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.
- Per le acque che eccedono i limiti della classe A3, in via eccezionale, se non sono disponibili altre fonti, è possibile sottoporle ad opportuno trattamento che consenta di portarle entro i limiti di qualità dell'acqua potabile, previa comunicazione all'autorità competente.

I risultati delle analisi chimiche sono stati confrontati con i valori imperativi e guida, ritenuti idonei per la sopravvivenza dei Salmonidi e dei Ciprinidi (D.L. 130/92 ripreso nei D.Legs. 152/99, 258/00 e 152/06).

Inoltre i risultati analitici sono stati giudicati confrontandoli con i limiti di qualità delle acque destinate all'irrigazione e all'abbeveraggio del bestiame (Casalicchio e Matteucci, 2000).

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Livello di Inquinamento dei Macrodecripttori (LIM)

I risultati delle analisi chimiche e microbiologiche relativi all'acqua fluviale sono stati elaborati al fine individuare il livello di inquinamento nei termini previsti dal D.Legs. 152/99.

E' stata applicata la metodica proposta con i seguenti accorgimenti di procedura:

- non è stato possibile calcolare il 75% dei valori mensili, come richiede la corretta applicazione del metodo, ciononostante è certamente più utile applicare questa procedura anche ad un solo quadro idrochimico istantaneo, piuttosto che rinunciare all'indicazione fornita;
- tutte le concentrazioni rilevate in misura inferiore ai limiti strumentali sono state considerate, a scopo cautelativo, pari ai limiti stessi.

Le concentrazioni limite usate per calcolare il Livello di Inquinamento dei Macrodecripttori (LIM) sono riportate nel seguente schema.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (%sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD5 (O2 mg/l)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O2 mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH4 (N mg/l)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO3 (N mg/l)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO	480 ÷ 560	240 ÷ 475	120 ÷ 235	60 ÷ 115	< 60

Questo metodo di giudizio ha il pregio di identificare, fra i macrodecripttori considerati, quelli che abbassano il giudizio complessivo trovandosi ad un livello di inquinamento superiore rispetto agli altri parametri.

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Stato Ecologico (S.E.C.A.)

La procedura impiegata è quella riportata nel D.Lgs. 152/99 e per definire lo Stato Ecologico si è scelto il risultato peggiore fra I.B.E. e Macrodescrittori.

	Classe1	Classe2	Classe3	Classe4	Classe5
I.B.E.	≥10	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
L.I.M.	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Stato Ambientale (S.A.C.A.)

Per attribuire lo Stato Ambientale del corso d'acqua (S.A.C.A.) i dati relativi allo Stato Ecologico sono stati visti alla luce dei risultati analitici che individuano la presenza dei micro inquinanti chimici, organici ed inorganici, indicati nella tabella 1 dell'allegato 1 del D.Lgs..152/99.

Come valori soglia si sono considerati i valori standard di qualità ambientale appartenenti o meno all'elenco di priorità (P) e priorità-pericolosità (PP) riportati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 14 aprile 2009, n. 56. Il calcolo è stato condotto secondo il seguente schema, riportato nella tabella 9 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99.

Stato Ecologico ⇒	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Cod. Doc.: 12319-ACQ-R000212	Rev. A		Data: 03/05/2012	Allegato
------------------------------	--------	--	------------------	----------

Titolo doc.: Rapporti di prova

ALLEGATO 3

Rimini, il 27/04/2012

RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-001 DEL 27/04/2012

Studio: **1203516**
Data di ricevimento: **11/04/2012**
Commessa/lotto: **29930-13**

Committente:
Saipem S.p.A.

Campionamento effettuato da: **Tecnico CSA in accordo APAT CNR IRSA 1030 Man29/03**

**Via Martiri di Cefalonia, 67
20097 SAN DONATO MILANESE (MI)**

Data di campionamento: **11/04/2012**
Codice campione: **1203516-001**
Descrizione campione: **Acqua superficiale ST01
Attività di caratterizzazione ambientale
Centrale STOGIT di Ripalta**

**Sede legale in San Donato Milanese (MI)
Via Martiri di Cefalonia, 67**

Data inizio prova: **11/04/2012** Data fine prova: **24/04/2012**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Portata	m ³ /s	0,0028	+/- 0,0001	0,0001	UNI EN ISO 748:2008	
pH	unità pH	6,76	+/- 0,34	0,01	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Temperatura	°C	8,9	+/- 0,4	0,1	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	61	+/- 3	5	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Ossigeno disciolto	mg/L	6,8	+/- 0,7	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	22,5	+/- 2,7	0,5	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	8,8	+/- 0,9	0,5	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
BOD5	mg/L di O ₂	3,9	+/- 0,6	0,1	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	
COD	mg/L di O ₂	18	+/- 3	5	ISO 15705:2002	
Carbonio organico (TOC)	mg/L	18,7	+/- 2,8	0,5	EPA 9060A 2004	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	0,51	+/- 0,08	0,04	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	0,9	+/- 0,1	0,1	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fosfati (ione fosfato)	mg/L	< 0,4		0,4	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,72	+/- 0,11	0,02	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,3	+/- 0,05	0,02	UNI EN ISO 11732:2005	
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,02	+/- 0,002	0,01	EPA 353.2 1993	
Azoto Kjeldahl (come N)	mg/L	< 0,2		0,2	UNI EN 25663:1995	
Ammoniaca non ionizzata (NH ₃)	mg/L	< 0,0025		0,0025	D.Lgs n° 258 2000 All 2 Sez B Tab 5/B	*

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-001 del 27/04/2012

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,11	+/- 0,01	0,05	POM 792 Rev. 9 2009	
METALLI						
Arsenico	mg/L	0,0094	+/- 0,0014	0,0001	EPA 6020A 2007	
Bario	mg/L	0,0998	+/- 0,015	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cadmio	mg/L	0,0004	+/- 0,0001	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo totale	mg/L	0,0163	+/- 0,0024	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01		0,01	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	
Mercurio	mg/L	0,0004	+/- 0,0001	0,0001	EPA 6020A 2007	
Nichel	mg/L	0,0165	+/- 0,0025	0,0001	EPA 6020A 2007	
Piombo	mg/L	0,0138	+/- 0,0021	0,0001	EPA 6020A 2007	
Rame	mg/L	0,0206	+/- 0,0031	0,0001	EPA 6020A 2007	
Zinco	mg/L	0,098	+/- 0,015	0,0001	EPA 6020A 2007	
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,001		0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Idrocarburi totali I.R/Oli minerali I.R.	mg/L	< 0,1		0,1	EPA 418.1 1978	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI						
Coliformi totali	UFC/100 mL	4,6 x10 ³	3,2x10 ³ - 6,0x10 ³	0	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	1,8 x10 ⁵	1,6x10 ⁵ - 2,0x10 ⁵	0	UNI EN ISO 6222:2001	
Escherichia coli	UFC/100 mL	2,8 x10 ²	1,7x10 ² - 3,9x10 ²	0	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
L.R. = Limiti di rivelabilità
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente, in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.
L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Il Responsabile Tecnico

Sara Lorenzini



Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Rimini, li 27/04/2012

RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-002 DEL 27/04/2012

Studio: **1203516**
Data di ricevimento: **11/04/2012**
Commessa/lotto: **29930-13**

Committente:
Saipem S.p.A.

Campionamento effettuato da: **Tecnico CSA in accordo APAT CNR IRSA 1030 Man29/03**

**Via Martiri di Cefalonia, 67
20097 SAN DONATO MILANESE (MI)**

Data di campionamento: **11/04/2012**
Codice campione: **1203516-002**
Descrizione campione: **Acqua superficiale ST02
Attività di caratterizzazione ambientale
Centrale STOGIT di Ripalta**

**Sede legale in San Donato Milanese (MI)
Via Martiri di Cefalonia, 67**

Data inizio prova: **11/04/2012** Data fine prova: **26/04/2012**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Portata	m³/s	0,0097	+/- 0,0005	0,0001	UNI EN ISO 748:2008	
pH	unità pH	6,29	+/- 0,31	0,01	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Temperatura	°C	7,3	+/- 0,4	0,1	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	195	+/- 10	5	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Ossigeno disciolto	mg/L	4,7	+/- 0,5	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	82,5	+/- 9,9	0,5	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	2712	+/- 271	0,5	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
BOD ₅	mg/L di O ₂	92	+/- 14	5	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 5210 D	
COD	mg/L di O ₂	118	+/- 18	5	ISO 15705:2002	
Carbonio organico (TOC)	mg/L	2,5	+/- 0,4	0,5	EPA 9060A 2004	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	36,4	+/- 5,5	0,04	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	43,9	+/- 6,6	0,1	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fosfati (ione fosfato)	mg/L	< 0,4		0,4	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto nitrico (come N)	mg/L	5,34	+/- 0,8	0,02	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	2	+/- 0,3	0,02	UNI EN ISO 11732:2005	
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,09	+/- 0,01	0,01	EPA 353.2 1993	
Azoto Kjeldahl (come N)	mg/L	3,6	+/- 0,5	0,2	UNI EN 25663:1995	

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-002 del 27/04/2012

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Ammoniaca non ionizzata (NH ₃)	mg/L	< 0,0025		0,0025	D.Lgs n° 258 2000 All 2 Sez B Tab 5/B	*
Fosforo totale (come P)	mg/L	1,53	+/- 0,18	0,05	POM 792 Rev. 9 2009	
METALLI	-					
Arsenico	mg/L	0,0019	+/- 0,0003	0,0001	EPA 6020A 2007	
Bario	mg/L	0,0155	+/- 0,0023	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cadmio	mg/L	0,0002	+/- 0,00003	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo totale	mg/L	0,0053	+/- 0,0008	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01		0,01	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	
Mercurio	mg/L	0,0005	+/- 0,0001	0,0001	EPA 6020A 2007	
Nichel	mg/L	0,0025	+/- 0,0004	0,0001	EPA 6020A 2007	
Piombo	mg/L	0,0018	+/- 0,0003	0,0001	EPA 6020A 2007	
Rame	mg/L	0,0152	+/- 0,0023	0,0001	EPA 6020A 2007	
Zinco	mg/L	0,045	+/- 0,007	0,0001	EPA 6020A 2007	
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,001		0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	mg/L	< 0,1		0,1	EPA 418.1 1978	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI	-					
Coliformi totali	UFC/100 mL	6,8 x10 ⁵	5,2x10 ⁵ - 8,4x10 ⁵	0	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	2,6 x10 ⁶	2,4x10 ⁶ - 2,8x10 ⁶	0	UNI EN ISO 6222:2001	
Escherichia coli	UFC/100 mL	9,6 x10 ²	7,6x10 ² - 1,2x10 ³	0	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
L.R. = Limiti di rivelabilità
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato
in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002
Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95%
di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero,
rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi
sono a disposizione del cliente, in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.
L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-002 del 27/04/2012

Il Responsabile Tecnico

Sara Lorenzini



Rimini, il 27/04/2012

RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-003 DEL 27/04/2012

Studio: **1203516**
Data di ricevimento: **11/04/2012**
Commessa/lotto: **29930-13**

Committente:
Saipem S.p.A.

Campionamento effettuato da: **Tecnico CSA in accordo APAT CNR IRSA 1030 Man29/03**

**Via Martiri di Cefalonia, 67
20097 SAN DONATO MILANESE (MI)**

Data di campionamento: **11/04/2012**
Codice campione: **1203516-003**
Descrizione campione: **Acqua superficiale ST03
Attività di caratterizzazione ambientale
Centrale STOGIT di Ripalta**

**Sede legale in San Donato Milanese (MI)
Via Martiri di Cefalonia, 67**

Data inizio prova: **11/04/2012** Data fine prova: **24/04/2012**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Portata	m³/s	2,59	+/- 0,13	0,0001	UNI EN ISO 748:2008	
pH	unità pH	7,35	+/- 0,37	0,01	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Temperatura	°C	10,6	+/- 0,5	0,1	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	736	+/- 37	5	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Ossigeno disciolto	mg/L	11	+/- 1	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	
Alcalinità totale (CaCO3)	mg/L	245	+/- 29	0,5	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	42,7	+/- 4,3	0,5	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
BOD5	mg/L di O2	4,6	+/- 0,7	0,1	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	
COD	mg/L di O2	22	+/- 3	5	ISO 15705:2002	
Carbonio organico (TOC)	mg/L	3,1	+/- 0,5	0,5	EPA 9060A 2004	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	3,4	+/- 0,5	0,04	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	10,9	+/- 1,6	0,1	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fosfati (ione fosfato)	mg/L	2,1	+/- 0,3	0,4	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto nitrico (come N)	mg/L	3,91	+/- 0,59	0,02	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,64	+/- 0,1	0,02	UNI EN ISO 11732:2005	
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,16	+/- 0,02	0,01	EPA 353.2 1993	
Azoto Kjeldahl (come N)	mg/L	0,6	+/- 0,1	0,2	UNI EN 25663:1995	
Ammoniaca non ionizzata (NH3)	mg/L	< 0,0025		0,0025	D.Lgs n° 258 2000 All 2 Sez B Tab 5/B	*

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-003 del 27/04/2012

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,72	+/- 0,09	0,05	POM 792 Rev. 9 2009	
METALLI						
Arsenico	mg/L	0,0032	+/- 0,0005	0,0001	EPA 6020A 2007	
Bario	mg/L	0,0532	+/- 0,008	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cadmio	mg/L	0,0003	+/- 0,00005	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo totale	mg/L	0,0071	+/- 0,0011	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01		0,01	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	
Mercurio	mg/L	0,0003	+/- 0,00005	0,0001	EPA 6020A 2007	
Nichel	mg/L	0,0055	+/- 0,0008	0,0001	EPA 6020A 2007	
Piombo	mg/L	0,0056	+/- 0,0008	0,0001	EPA 6020A 2007	
Rame	mg/L	0,0187	+/- 0,0028	0,0001	EPA 6020A 2007	
Zinco	mg/L	0,0719	+/- 0,0108	0,0001	EPA 6020A 2007	
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,001		0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	mg/L	< 0,1		0,1	EPA 418.1 1978	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI						
Coliformi totali	UFC/100 mL	1,5 x10 ⁵	9,0x10 ⁴ - 2,5x10 ⁵	0	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Conta batterica a 22 °C	UFC/ml.	2,2 x10 ⁶	2,0x10 ⁶ - 2,4x10 ⁶	0	UNI EN ISO 6222:2001	
Escherichia coli	UFC/100 mL	6,5 x10 ⁴	6,5x10 ⁴ - 4,9x10 ⁴	0	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
L.R. = Limiti di rivelabilità
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro Incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente, in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.
L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Il Responsabile Tecnico

Sara Lorenzini

Divisione Laboratori
DOTT. Direttore
DIAN FAGIOLINO
FAGIOLINO
CHIMICO
A1888

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 I.v.

Rimini, li 27/04/2012

RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-004 DEL 27/04/2012

Studio: **1203516**
Data di ricevimento: **11/04/2012**
Commessa/lotto: **29930-13**

Committente:
Saipem S.p.A.

Campionamento effettuato da: **Tecnico CSA in accordo APAT CNR IRSA 1030
Man29/03**

**Via Martiri di Cefalonia, 67
20097 SAN DONATO MILANESE (MI)**

Data di campionamento: **11/04/2012**
Codice campione: **1203516-004**
Descrizione campione: **Acqua superficiale ST04
Attività di caratterizzazione ambientale
Centrale STOGIT di Ripalta**

**Sede legale in San Donato Milanese (MI)
Via Martiri di Cefalonia, 67**

Data inizio prova: **11/04/2012** Data fine prova: **24/04/2012**

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Portata	m³/s	2,59	+/- 0,13	0,0001	UNI EN ISO 748:2008	
pH	unità pH	7,66	+/- 0,38	0,01	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Temperatura	°C	10,5	+/- 0,5	0,1	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	724	+/- 36	5	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	
Ossigeno disciolto	mg/L	4,7	+/- 0,5	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	
Alcalinità totale (CaCO3)	mg/L	228	+/- 27	0,5	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	33,6	+/- 3,4	0,5	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
BOD5	mg/L di O2	4,3	+/- 0,6	0,1	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	
COD	mg/L di O2	18	+/- 3	5	ISO 15705:2002	
Carbonio organico (TOC)	mg/L	3,3	+/- 0,5	0,5	EPA 9060A 2004	
Cloruri (ione cloruro)	mg/L	35,8	+/- 5,4	0,04	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati (ione solfato)	mg/L	43	+/- 6	0,1	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Fosfati (ione fosfato)	mg/L	0,4	+/- 0,1	0,4	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto nitrico (come N)	mg/L	5,25	+/- 0,79	0,02	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,67	+/- 0,1	0,02	UNI EN ISO 11732:2005	
Azoto nitroso (come N)	mg/L	0,15	+/- 0,02	0,01	EPA 353.2 1993	
Azoto Kjeldahl (come N)	mg/L	0,6	+/- 0,1	0,2	UNI EN 25663:1995	
Ammoniaca non ionizzata (NH3)	mg/L	< 0,0025		0,0025	D.Lgs n° 258 2000 All 2 Sez B Tab 5/B	*

segue RAPPORTO DI PROVA N° 1203516-004 del 27/04/2012

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.R.	Metodi	Accredia
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,29	+/- 0,03	0,05	POM 792 Rev. 9 2009	
METALLI						
Arsenico	mg/L	0,0026	+/- 0,0004	0,0001	EPA 6020A 2007	
Bario	mg/L	0,0533	+/- 0,008	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cadmio	mg/L	0,0003	+/- 0,00005	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo totale	mg/L	0,0069	+/- 0,001	0,0001	EPA 6020A 2007	
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01		0,01	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	
Mercurio	mg/L	0,0002	+/- 0,00003	0,0001	EPA 6020A 2007	
Nichel	mg/L	0,0059	+/- 0,0009	0,0001	EPA 6020A 2007	
Piombo	mg/L	0,0053	+/- 0,0008	0,0001	EPA 6020A 2007	
Rame	mg/L	0,0165	+/- 0,0025	0,0001	EPA 6020A 2007	
Zinco	mg/L	0,0597	+/- 0,009	0,0001	EPA 6020A 2007	
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,001		0,001	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	
Idrocarburi totali I.R./Oli minerali I.R.	mg/L	< 0,1		0,1	EPA 418.1 1978	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI						
Coliformi totali	UFC/100 mL	1,4 x10 ⁵	8,3x10 ⁴ - 2,4x10 ⁵	0	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Conta batterica a 22 °C	UFC/mL	2,1 x10 ⁶	1,9x10 ⁶ - 2,3x10 ⁶	0	UNI EN ISO 6222:2001	
Escherichia coli	UFC/100 mL	3,9 x10 ⁴	3,9x10 ⁴ - 2,7x10 ⁴	0	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	

U.M. = Unità di misura
I.M. = Incertezza di misura
L.R. = Limiti di rivelabilità
UFC = Unità Formanti Colonia

Per le prove microbiologiche (UFC) il risultato è espresso in accordo a ISO 8199:2005.
- solo per i metodi APAT 7050 e UNI EN ISO 6222: le due prove soddisfano il criterio di accettabilità kp stimato in accordo con UNI ENV ISO 13843:2003 e UNI 10674:2002, quindi il risultato viene espresso dal loro valore medio.
Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.
Il volume analizzato è corrispondente a quello riportato nell'unità di misura.

Per le prove chimiche il parametro incertezza di misura è stato valutato in accordo al documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000, è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura k=2,26 per 9 gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel presente certificato considerando una misurazione unica.
Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente, in accordo al documento ACCREDIA DG-0007 Rev. 6 Giugno 2007.
L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di rivelabilità.
Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Il Responsabile Tecnico

Sara Lorenzini



Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.