



LIFE+ 2008

LIFE+ Programme (European Commission)
LIFE+ Environment Policy and Governance

Project INHABIT - LIFE08 ENV/IT/000413

Local hydro-morphology, habitat and RBMPs: new measures to improve ecological quality in South European rivers and lakes

ACTION GROUP I1: Assessment of environmental and biological condition and variability

Deliverable I1d2

Banca dati relativa agli aspetti biologici e alla qualità delle acque

Compilation of a database containing biological and water quality data

Parte A: FIUMI

Cazzola M.¹, Balestrini R.¹, Erba S.¹, Demartini D.¹, Belfiore C.^{1,2}, Tenchini R.^{1,2}, Ferrero T.³, Bottino A.³, Nicola A.³, Casula R.⁴ & Buffagni A.¹

¹ CNR-IRSA - Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque, U.O.S. Brugherio, Via del Mulino 19, 20861, Brugherio (MB)

² DEB, Università della Tuscia, largo dell'Università s.n.c., 01100 Viterbo

³ ARPA Piemonte - Arpa Piemonte - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, Qualità delle acque - Asti, Piazza Vittorio Alfieri 33, 14100 Asti

⁴ REGIONE SARDEGNA - Regione Autonoma della Sardegna, Direzione Generale Agenzia Regionale Distretto Idrografico della Sardegna, Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche, Vigilanza sui Servizi Idrici e Gestione delle Siccità. Via Roma 80, 09123 Cagliari

Hanno contribuito alle attività sperimentali e alle analisi di laboratorio nonché dato supporto generale all'organizzazione e realizzazione delle diverse attività correlate con la produzione di questo Deliverable

CNR-IRSA

Laura Marziali, Daniele Biazzi, Vittorio De Santo, Federica Dusi, Alessandro Lotti, Daniela Pisati, Romano Pagnotta, Elena Recchia, Claudio Roscioli.

ARPA PIEMONTE

Elio Sesia, Paola Botta, Andrea Bottino, Fulvia Castino, Marinella Fenocchio, Mauro Ferrando, Antonietta Fiorenza, Lorenzo Giordano, Arianna Nicola, Maria Pizzone, Mara Raviola, Matilde Simoniello, Maria Enza Tumminelli, Claudia Vanzetti.

REGIONE SARDEGNA

Maria Gabriella Mulas, Martina Coni, Roberto Coni, Giuliana Erbì, Elisabetta Massidda, Michela Olivari, Simona Spanu.

Sommario

Riassunto.....	4
Extended Abstract.....	5
1. Breve introduzione e obiettivi del deliverable	6
2. Approccio alla raccolta dei dati.....	7
2.1 Siti investigati	7
2.2 Variabili chimico fisiche	9
2.3 Invertebrati bentonici	11
3. Modalità archiviazione dati	13
3.1 Archiviazione variabili chimico-fisiche	13
3.2 Archiviazione invertebrati bentonici	13
4. Visione di insieme e esempi di aspetti particolari dei dati archiviati.....	16
4.1 Variabili chimico-fisiche descrittive della qualità dell'acqua	16
4.2 Invertebrati bentonici	20
Bibliografia	41

Riassunto

Il completamento delle banche dati degli aspetti biologici e di qualità delle acque costituisce un'importante fase delle attività nel contesto del gruppo di azioni I1 del progetto, riguardante la valutazione delle condizioni e della variabilità ambientale e biologica. La disponibilità di una banca dati contenente informazioni su macroinvertebrati bentonici e variabili chimico-fisiche descrittive della qualità dell'acqua risulta propedeutica alle attività più specificatamente dedicate alla elaborazione dei dati. Nelle prossime fasi del progetto (i.e. entro la fine del marzo 2012) tali attività di analisi saranno volte ad effettuare la classificazione dei siti nelle aree studiate. Nelle fasi ulteriori il contenuto delle banche dati qui presentato sarà utilizzato per la definizione di dettaglio delle caratteristiche biologiche ed abiotiche dei siti investigati, la quantificazione della variabilità naturale ed antropica dei siti e l'interpretazione degli effetti delle alterazioni di habitat al fine di proporre eventuali misure dedicate nei piani di gestione.

Le attività di campo e di analisi in laboratorio hanno riguardato un totale di 28 siti in Sardegna appartenenti a due classi di perennità, temporanei e perenni, in una singola stagione (maggio 2011) e 18 siti in Piemonte appartenenti a due idroecoregioni, HER1 e HER6, in due stagioni (inverno 2011 e primavera-estate 2011). Per la HER6 è stato inoltre campionato in un'unica stagione un sito di riferimento addizionale localizzato in Lombardia. L'identificazione della fauna bentonica è stata condotta ad oggi a livello di famiglia ed ha portato all'analisi di 560 unità di campionamento nei siti del Piemonte e 560 in Sardegna.

Per le variabili chimico-fisiche l'archivio è stato compilato in formato MS Excel. L'archiviazione dei dati biologici è stata effettuata in MS Excel per i siti del Piemonte e nel software dedicato AQEM data input program (AQEMdip) per i siti della Sardegna. Al fine di uniformare la modalità di archiviazione e di rendere disponibili per entrambe le aree le funzionalità del programma è attualmente in corso di svolgimento l'inclusione nell'AQEMdip dei siti del Piemonte. Le banche dati sono disponibili presso il CNR-IRSA per entrambe le aree, mentre per i siti piemontesi i dati risultano archiviati anche nella banca dati ufficiale dell'ARPA Piemonte.

Sono riportati alcuni estratti delle banche dati, in particolare sono presentati un esempio dei dati archiviati relativi alle variabili chimico fisiche e un elenco completo dei taxa macrobentonici (famiglie) presenti nei siti di campionamento, suddivisi nelle diverse aree di studio, e comprensivo di un'indicazione in classi delle abbondanze rinvenute. È presentata infine una sintesi di alcuni aspetti particolari dei dati archiviati; in particolare, è sinteticamente descritta la composizione in numero di famiglie totali e di EPT per i vari gruppi di siti.

Extended Abstract

The completion of databases on biological features and water quality variables is an important step of group action I1 dealing with assessment of environmental and biological condition and variability. The availability of a complete archive of data on benthic macroinvertebrates and water quality related physicochemical variables will form a major support basis to specific data elaboration actions. In the next steps of the Project (due on the end of March 2012) data analysis actions will focus on sites classification in surveyed areas. In further steps databases outputs will be used for detailed definition of biotic and abiotic composition of sites, assessment of variability in natural and anthropic features and interpretation of effects of habitat alterations to be suggested for improvement in river basin management plans.

A total number of 28 sites belonging to two water persistence classes (temporary and perennial) has been investigated in a single occasion in May 2011 in Sardinia. In Piedmont 18 sites in two hydroecoregions (HER1 and HER6) have been investigated in winter 2011 and spring-summer 2011. An additional site located in Lombardia has been sampled in winter 2011 for HER6. At present, identification has been performed to family level. A total number of 560 samples (sampling units) has been analysed in Piedmont area and another 560 has been analysed in Sardinia.

Archive on physicochemical variables has been compiled in MS Excel. MS Excel spreadsheet has also been used for biotic data in Piedmont. Biotic database for Sardinian sites has been created using AQEM data input program (AQEMdip). Piedmont invertebrates data input in AQEMdip is at present underway in order to harmonize filing procedures and to use in both areas program's output facilities. All databases are available for both areas at CNR-Water Research Institute. Piedmont databases are also available at Piedmont Environment Agency (ARPA) official archive.

Some examples of data contained in the databases are reported. Descriptive tables with a set of physicochemical variables and complete family level taxalist for all sampling sites are presented. Taxalists are separated within the sites into sampling areas and contain indication on abundance classes of individuals. An overview of archived data is also presented with a synthetic description of taxonomical composition of sites groups for number of total families and EPT families.

1. Breve introduzione e obiettivi del deliverable

La compilazione delle banche dati relative agli aspetti biologici e alla qualità dell'acqua si inserisce nelle attività del gruppo di azioni I1 del progetto, riguardante la valutazione delle condizioni e della variabilità ambientale e biologica. Questo gruppo di azioni si occupa principalmente della raccolta dei dati sperimentali e della loro analisi preliminare in ciascuna delle due Regioni d'interesse. In questo contesto, l'oggetto del presente deliverable si pone all'interfaccia di questi due aspetti, ovvero alla conclusione del principale lavoro di raccolta dei dati sperimentali (e successiva analisi dei campioni) e precedentemente all'attività di elaborazione dei dati stessi. La composizione delle banche dati è stata pertanto possibile in seguito al completamento delle attività sperimentali - che prevederanno comunque affinamenti successivi su aspetti particolari - e delle identificazioni tassonomiche ad un primo livello di dettaglio, oltre all'ultimazione della maggior parte delle analisi chimico-fisiche relative ai parametri di qualità dell'acqua.

La banca dati sugli aspetti biologici contiene le informazioni relative alla comunità dei macroinvertebrati bentonici ed è costituita dalle liste tassonomiche caratteristiche dei siti investigati. Le liste sono comprensive dell'indicazione quantitativa degli individui rinvenuti per ciascun taxon. Per quanto riguarda la qualità dell'acqua, i dati archiviati sono costituiti dai valori misurati delle variabili chimico-fisiche determinate nei siti in esame. Nel caso dei dati biologici, i dati sono suddivisi per siti e stagioni e, all'interno di questi, nelle diverse aree di campionamento. I dati sono archiviati in forma definitiva, tuttavia potrebbero essere suscettibili di modifiche in seguito ad attività di verifica o di approfondimento, e.g. per quanto riguarda le identificazioni tassonomiche della fauna bentonica.

Il completamento delle banche dati costituisce una fase importante nella valutazione delle condizioni biologiche ed abiotiche e risulta in particolare propedeutico alle attività più specifiche di analisi dati che si concentreranno sull'indagine delle relazioni tra comunità bentoniche, ritenzione dei nutrienti, caratteristiche di habitat ed aspetti idromorfologici. Le prime attività di analisi dati previste dalle tempistiche del progetto, che vedranno l'utilizzo delle informazioni disponibili nelle banche dati qui presentate, saranno relative alla classificazione ai sensi della WFD (EC 2000/60) dei siti nelle aree studiate. Il completamento di tali attività, oggetto di due Deliverable dedicati, è previsto per la fine di marzo 2012.

Il presente Deliverable è dedicato alla descrizione sintetica delle banche dati relative ai macroinvertebrati bentonici e alle variabili chimico-fisiche di qualità dell'acqua; al fine di agevolare la comprensione dei dati, viene presentato sinteticamente l'approccio alla raccolta dei dati archiviati insieme alle modalità adottate per l'archiviazione. Il testo riprende quindi in parte quanto già riportato nel precedente Deliverable I1d1 (Erba et al., 2011), in particolare per quanto concerne la descrizione dei metodi di raccolta e la selezione di siti. Il Deliverable si conclude con una sintetica visione di insieme del contenuto delle banche dati corredata da una presentazione di alcuni aspetti peculiari dei dati raccolti e di conseguenza, di parte dei risultati ottenuti.

2. Approccio alla raccolta dei dati

2.1 Siti investigati

Come più ampiamente descritto nei deliverable Pd2 e I1d1, i siti investigati sono stati selezionati all'interno di tipi fluviali tra i più rappresentativi delle due regioni oggetto di studio, Piemonte e Sardegna. Nella Regione Piemonte sono state considerate due aree appartenenti rispettivamente alle idroecoregioni Alpi Occidentali (HER 1) e Pianura Padana (HER 6) mentre per la Sardegna (HER 21) sono stati investigati siti appartenenti sia a fiumi Temporanei sia Perenni.

L'approccio adottato per la selezione dei siti ha previsto per ciascuna delle due aree l'individuazione di siti di riferimento e di siti interessati principalmente da alterazione idromorfologica e di habitat. In particolare, il criterio di selezione è stato quello di individuare almeno 2 siti di riferimento per tipo fluviale ed un numero variabile di siti alterati idoneo a coprire un vasto gradiente di alterazione per quanto concerne le condizioni idromorfologiche. Nella selezione si è spesso adottato il criterio di individuare siti localizzati a breve distanza l'uno dall'altro che evidenziassero preponderanti differenze nelle caratteristiche di habitat ma che presentassero caratteristiche costanti per quanto riguarda la qualità dell'acqua.

Le analisi hanno complessivamente interessato 28 siti nella regione Sardegna, investigati in una singola stagione (maggio 2011) e 18 siti in Piemonte investigati in due stagioni (inverno e primavera-estate 2011), con l'aggiunta di un sito di riferimento localizzato in Lombardia.

I campionamenti di fauna macrobentonica sono stati svolti dall'ARPA Piemonte per i siti piemontesi e da CNR-IRSA con la collaborazione dell'Università della Tuscia – DEB (Viterbo) per i siti della Sardegna.

La descrizione dettagliata dei siti e delle aree di studio è stata oggetto del deliverable I1d1 (Erba et al., 2011), mentre i criteri per la selezione dei siti di riferimento e l'attribuzione tipologica dei siti sono consultabili nel dettaglio nel deliverable Pd2 (Erba et al., 2010).

Le tabelle 1 e 2 riportano l'elenco di siti oggetto di indagine, rispettivamente in Piemonte e Sardegna.

Tabella 1. Elenco dei siti oggetto d'indagine in Piemonte. Sono riportate la data di campionamento, l'indicazione dei siti di riferimento, il macrotipo (indicativo) e la ecoregione di appartenenza (da deliverable I1d1, parte fiumi).

* solo caratterizzazione idromorfologica

** sito localizzato in Lombardia

cod	Fiume/Sito	REF	Raccolta benthos /phythobentos (campagna invernale)	Raccolta benthos /phythobentos (campagna prim-estiva)	Tipo indicativo	HER
P1	Campiglia	REF	04/04/2011	16/06/2011	Fiumi alpini silicei	1
P2	Loana	REF	13/04/2011	13/07/2011	Fiumi alpini silicei	1
P3	Pogallo	REF	14/04/2011	08/08/2011	Fiumi alpini silicei	1
P4	Savenca REF	REF	10/03/2011	20/06/2011	Fiumi alpini silicei	1
P5	Savenca SDOP	-	10/03/2011	20/06/2011	Fiumi alpini silicei	1
P6	Tesso	-	31/03/2011	04/07/2011	Fiumi alpini silicei	1
P7	Tesso SDOP	-	31/03/2011	04/07/2011	Fiumi alpini silicei	1
P8	Viona	-	05/04/2011	30/06/2011	Fiumi alpini silicei	1
P9	Viona SDOP	-	05/04/2011	30/06/2011	Fiumi alpini silicei	1
P10	Sizzone REF	REF	03/03/2011	5/07/2011*	Fiumi di pianura	6
P10a	Sizzone mulino	REF		26/05/2011	Fiumi di pianura	
P11	Sizzone REF monte	REF	21/03/2011*	--	Fiumi di pianura	6
P12	Guarabione guado	-	08/03/2011	19/05/2011	Fiumi di pianura	6
P13	Guarabione SDOP	-	24/02/2011	19/05/2011	Fiumi di pianura	6
P14	Olobbia	-	07/03/2011	27/06/2011	Fiumi di pianura	6
P15	Olobbia SDOP	-	07/03/2011	06/07/2011	Fiumi di pianura	6
P16	Strego	-	21/02/2011	17/05/2011	Fiumi di pianura	6
P17	Ceronda REF	REF	14/02/2011	23/06/2011	Fiumi di pianura	6
P18	Odda	-	24/02/2011	24/05/2011	Fiumi di pianura	6
P19	Curone**	REF	30/03/2011	--	Fiumi di pianura	6

Tabella 2. Elenco dei siti oggetto d'indagine in Sardegna. Sono riportate la data di campionamento, l'indicazione dei siti di riferimento e la classe di perennità presunta (da deliverable I1d1, parte fiumi).

Cod	Fiume	Sito	Campionamento benthos / phytobentos	REF	temporaneo /perenne
S1	Barrastoni	Barrastoni	10/05/2011	-	perenne
S2	Liscia	Liscia Valle Lago	10/05/2011	-	perenne
S3	Cialdeniddu	Cialdeniddu	11/05/2011	-	perenne
S4	Safaa	Safaa Alientu	12/05/2011	REF	temporaneo
S5	Sperandeu	Sperandeu	12/05/2011	REF	temporaneo
S6	Baldu	Baldu Monte Culvert	13/05/2011	-	temporaneo
S7	Baldu	Baldu Down Culvert	13/05/2011	-	temporaneo
S8	Sud Limbara	Terra Mala Valle Ponte	14/05/2011	-	temporaneo
S9	Sud Limbara	Terra Mala Ref	14/05/2011	REF	temporaneo
S10	Saserra	Saserra Ref	15/05/2011	REF	temporaneo
S11	Posada	Posada Valle Guado	15/05/2011	REF	perenne
S12	Lorana	Lorana Monte	16/05/2011	-	temporaneo
S13	Posada Affluente	Posada Af	16/05/2011	REF	temporaneo
S14	Rio San Giuseppe	Solago/Sarossa	17/05/2011	-	temporaneo
S15	Lorana	Lorana Valle	17/05/2011	-	temporaneo
S16	Cedrino Irgoli Affluente	Irgoli	18/05/2011	-	temporaneo
S17	Flumineddu	Gorroppu	18/05/2011	REF	perenne
S18	Corr'e Pruna	Corr'e Pruna Monte	19/05/2011	-	temporaneo
S19	Corr'e Pruna	Corr'e Pruna Valle	19/05/2011	-	temporaneo
S20	Corr'e Pruna	Ponte	20/05/2011	-	temporaneo
S21	Solana	Solana	20/05/2011	-	temporaneo
S22	Picocca	Picocca Ref	20/05/2011	REF	temporaneo
S23	Foddeddu	Foddeddu Valle	21/05/2011	-	temporaneo
S24	Porceddu	Porceddu	21/05/2011	-	temporaneo
S25	Museddu	Museddu	22/05/2011	-	temporaneo
S26	Canale	Canale Monte Depuratore	22/05/2011	-	temporaneo
S27	E Gurue	E Gurue	23/05/2011	-	temporaneo
S28	Tirso	Tirso	23/05/2011	REF	perenne

2.2 Variabili chimico fisiche

Durante le campagne sperimentali in Piemonte e Sardegna sono stati raccolti campioni di acque fluviali destinati alle analisi chimiche per la caratterizzazione chimico-fisica dei siti di studio.

Nel caso del Piemonte 13 siti fluviali sono stati campionati nella maggior parte dei casi in 6 date nell'arco dell'anno 2011. Al momento è stata completata l'archiviazione dei dati relativi a 4 date nel 2011 corrispondenti ai mesi di febbraio, aprile, giugno, agosto. A questi siti occorre

poi aggiungere il torrente Curone situato in Lombardia che è stato campionato in 3 occasioni: a marzo, luglio e novembre 2011.

I 24 siti fluviali selezionati in Sardegna sono invece stati campionati in un'unica occasione corrispondente a maggio 2011.

I prelievi di campione acquoso sono stati effettuati dall'ARPA Piemonte per i siti localizzati nella regione Piemonte e dal CNR-IRSA per i siti sardi e per il torrente Curone.

Le analisi relative ai siti piemontesi e al torrente Curone sono state condotte dalla Struttura Specialistica Qualità delle Acque dell'ARPA Piemonte, mentre i campioni dei fiumi sardi sono stati analizzati presso l'IRSA, UOS di Brugherio. I metodi analitici adottati in entrambi i laboratori sono standardizzati e confrontabili. Sulla maggior parte dei campioni piemontesi analizzati da ARPA sono stati determinati, oltre ai parametri idrochimici di base (pH, conducibilità, alcalinità, nitrati, azoto ammoniacale, ortofosfato, cloruri, solfati, calcio, magnesio, sodio e potassio) anche alcuni metalli in traccia (cadmio, cromo, mercurio, etc.) e molti microinquinanti organici (fitofarmaci, PCBs, fluorurati, etc.).

Durante la campagna sperimentale in Sardegna alcuni parametri come pH, conducibilità, ossigeno disciolto e temperatura sono stati misurati in continuo su un periodo di circa 12 ore mediante una sonda (Hach Lange) collocata in alveo in molti dei siti studiati. Inoltre, nei siti dove sono stati condotti gli esperimenti di *addition* (si vedano Arese et al., 2010 e Erba et al., 2011) sono stati utilizzati kit in provetta e uno spettrofotometro da campo (Dr. Lange) per la determinazione dell'azoto ammoniacale, l'ortofosfato e i cloruri.

La lieve discrepanza numerica tra i siti campionati per l'analisi della qualità dell'acqua e quelli nei quali è stato effettuato il campionamento bentonico è riconducibile al fatto che, in virtù della localizzazione spazialmente adiacente di alcuni siti, si è considerato valido il medesimo prelievo di campione acquoso per alcuni gruppi di siti.

Al fine di fornire un'indicazione sintetica delle condizioni di qualità dell'acqua dei siti investigati è stato calcolato il descrittore LIMeco in grado di sintetizzare l'informazione derivata dalle concentrazione delle variabili chimico-fisiche. Tale descrittore sarà utilizzato nel corso del progetto, insieme alle informazioni fornite dalle singole variabili, per valutare gli effetti della qualità delle acque sulla comunità biologica.

Il descrittore LIMeco, il cui utilizzo è previsto dalla legislazione nazionale dal Decreto Classificazione (DM 260/10), è calcolato attribuendo un punteggio sulla base della concentrazione dei macrodescrittori N-NH₄, N-NO₃, Fosforo totale e percentuale di saturazione di ossigeno secondo i criteri riportati nella tabella 3.

Tabella 3. Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (Tab. 4.1.2/a DM 260/10).

Parametro	Punteggio*	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
		1	0.5	0.25	0.125	0
100-OD (% sat.)	Soglie**	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		< 0.03	≤ 0.06	≤ 0.12	≤ 0.24	> 0.24
N-NO ₃ (mg/l)		< 0.6	≤ 1.2	≤ 2.4	≤ 4.8	> 4.8
Fosforo totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

*Punteggio da attribuire al singolo parametro

** Le soglie di concentrazione corrispondenti al Livello 1 sono state definite sulla base delle concentrazioni osservate in campioni (115) prelevati in siti di riferimento (49), appartenenti a diversi tipi fluviali. In particolare, tali soglie, che permettono l'attribuzione di un punteggio pari a 1, corrispondono al 75° percentile (N-NH₄, N-NO₃, e Ossigeno disciolto) o al 90° (Fosforo totale) della distribuzione delle concentrazioni di ciascun parametro nei siti di riferimento. I siti di riferimento considerati fanno parte di un database disponibile presso CNR-IRSA.

La prima soglia per definire il punteggio massimo (Livello 1) corrisponde ad un valore di percentile di distribuzione dei valori della variabile osservati in un pool di siti di riferimento. Le soglie successive sono calcolate come multipli della prima. Tale criterio di attribuzione dei punteggi risulta aderente alle indicazioni della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/EC, EC, 2000) in quanto le soglie sono derivate sulla base della definizione delle condizioni di riferimento.

In accordo con il punteggio di LIMeco è possibile attribuire una classe di qualità al sito secondo le soglie riportate in tabella 4. La classe di qualità per il periodo di campionamento è attribuita sul valore medio di LIMeco calcolato sui diversi campioni raccolti nel periodo.

Tabella 4. Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (Tab. 4.1.2/b DM 260/10).

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

* Il limite tra lo stato elevato e lo stato buono è stato fissato pari al 10° percentile dei campioni ottenuti da siti di riferimento

2.3 Invertebrati bentonici

La modalità di campionamento della fauna macrobentonica è descritta nel dettaglio in Erba et al., 2011. Si riporta in questa sede una sintesi degli aspetti principali dei metodi di raccolta. Il campionamento della fauna macrobentonica ha previsto una preliminare valutazione degli habitat acquatici presenti nel sito di campionamento. Tale valutazione ha lo scopo di individuare una sequenza *riffle / pool* e di quantificare percentualmente i microhabitat presenti. Nel caso in cui la sequenza *riffle / pool* non sia identificabile, in virtù delle caratteristiche del tipo fluviale, si fa riferimento ad un campione 'generico'. In ciascuna delle aree sono raccolte un numero fisso di 10 unità di campionamento proporzionali alla percentuale di microhabitat presenti, con una corrispondenza di 1 unità ogni 10% di microhabitat.

Sebbene il campionamento di 10 unità in una sola area sia ritenuto idoneo al fine della classificazione, per consentire analisi di maggiore dettaglio si è ritenuto opportuno procedere in taluni casi a campionamenti addizionali in aree differenti, come previsto per e.g. il monitoraggio di sorveglianza, per i siti di riferimento e per quelli appartenenti alla rete nucleo. Il campionamento in due aree distinte è stato effettuato in tutti i siti localizzati in Sardegna (*pool* e *riffle*) e in siti selezionati nell'area del Piemonte. Tutti i campioni raccolti in aree diverse sono stati tenuti separati.

Il campionamento è effettuato quantitativamente mediante rete Surber da 0.05 o 0.1 m². Lo smistamento dei campioni, ovvero la separazione degli animali dal sedimento, è stata effettuata in campo su campione in vivo.

Le identificazioni della fauna bentonica sono state effettuate dall'ARPA Piemonte per quanto riguarda i siti piemontesi e dal CNR-IRSA con la collaborazione dell'Università della Tuscia (Viterbo) per i campioni della Sardegna e del torrente Curone. In conformità con quanto stabilito per questa fase del Progetto, l'identificazione della fauna macrobentonica è stata condotta a livello di famiglia. Tuttavia, al fine di meglio caratterizzare la comunità dei siti investigati ed approfondire le relazioni tra le comunità stesse e le variabili ambientali, le identificazioni saranno successivamente

condotte ad un più elevato dettaglio. Tale approfondimento tassonomico è al momento in corso di svolgimento per entrambe le aree.

3. Modalità archiviazione dati

Le banche dati relative alla comunità bentonica ed alle variabili chimico-fisiche per le due aree oggetto di studio sono al momento disponibili presso il CNR-IRSA, che ha curato l'archiviazione dei dati per i siti della Sardegna insieme all'Università della Tuscia (Viterbo). Per quanto riguarda i siti piemontesi i dati sono stati archiviati dall'ARPA Piemonte e risultano inclusi anche nella banca dati ufficiale dell'Agenzia. Per i dati relativi alla Sardegna, saranno valutate con la Regione Autonoma della Sardegna (RAS) le modalità per l'inclusione degli stessi nelle banche dati regionali. Nel corso delle fasi successive del progetto, le banche dati relative ai siti di entrambe le aree saranno inoltre messe a disposizione di altri enti pubblici con competenza sulle regioni e le aree territoriali investigate, secondo modalità concordate ritenute utili a dare massima diffusione ai risultati del progetto.

3.1 Archiviazione variabili chimico-fisiche

Le variabili chimico fisiche sono al momento archiviate per entrambe le aree in una banca dati informatica in formato MS Excel. È presente un singolo file per area che contiene sulle righe la denominazione dei siti e la data di prelievo (o le diverse date, quando presenti) e sulle colonne l'indicazione della variabile misurata insieme generalmente ad alcune informazioni aggiuntive sul sito (e.g. codice tipologico, comune, località ecc.). La figura 1 riporta a titolo di esempio una parziale schermata della banca dati relativa ai siti della regione Piemonte.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
CODICE	FIUME	COD.CI	COMUNE	LOCALITA	DATA	AZOTO AMMONIACALE (mg/L N)	AZOTO NITRICO (mg/L N)	OSSIGENO DISCIOLTO (% SATURAZIONE (%))	BOD5 (mg/L O2)	COD (mg/L O2)	FOSFORO TOTALE (mg/L P)	AZOTO TOTALE (mg/L N)	CLORURI (mg/L)	CONDUCIBILITÀ (µS/cm a 20°C)	ORTOFOSFATI (mg/L P)	OSSIGENO DISCIOLTO (mg/L O2)	pH (scala di pH)	SOLFATI (mg/L)	SOLIDI SOSPESI (mg/L)	TEMPERATURA ACQUA (°C)	AZOTO NITRICO (mg/L N)	AMMONIACA NON IONIZZATA (mg/L NH3)	AMMONIACA TOTALE (mg/L NH4)	NITRITI (mg/L NO2)	TENSIOATTIVI ANIONICI (mg/L ...)
5	082010	TORRENTE SIZZONE	06SS2T842PI	Maggiara	Strada verso C.na Gilardini	09/02/2011	<0.03	0.8	94	<2	<5	<0.05	1.9	<1.0	36	<0.05	13.00	7.35	2.9	<10	1.8	<0.003			
6	082010	TORRENTE SIZZONE	06SS2T842PI	Maggiara	Strada verso C.na Gilardini	12/04/2011	<0.03	0.7	100	<2	<5	<0.05	1.9	<1.0	41	<0.05	11.2	6.85	3.0	<10	11.1	<0.003			
7	082010	TORRENTE SIZZONE	06SS2T842PI	Maggiara	Strada verso C.na Gilardini	14/06/2011	<0.03	0.8	99	<2	<5	<0.05	1.7	<1.0	45	<0.05	10.5	7.45	3.4	<10	13	<0.003			
8	082010	TORRENTE SIZZONE	06SS2T842PI	Maggiara	Strada verso C.na Gilardini	10/08/2011	<0.03	1.0	100	<2	<5	<0.05	1.2	<1.0	42	<0.05	10.4	7.00	3.8	<10	14.2	<0.003			
9	234010	TESSO	01SS2N817PI	Coassolo Toninese	Ponte di Coassolo	24/02/2011	<0.03	0.7	109	<2	<5	<0.05	1.9	<1.0	78	<0.05	14.3	8.10	5.0	<10	3.9	<0.003			
10	234010	TESSO	01SS2N817PI	Coassolo Toninese	Ponte di Coassolo	19/04/2011	<0.03	0.5	97	<2	<5	<0.05	1.5	<1.0	87	<0.05	10.5	7.85	3.7	<10	12.4	<0.003			
11	234010	TESSO	01SS2N817PI	Coassolo Toninese	Ponte di Coassolo	21/06/2011	<0.03	0.5	98	<2	<5		1.2	1.5	77		9.7	7.80	6.5	<10	16.2	<0.003			
12	234010	TESSO	01SS2N817PI	Coassolo Toninese	Ponte di Coassolo	25/08/2011	<0.03	0.8	105	<2	<5	<0.05	2.2	1.8	100	<0.05	9.8	8.10	5.8	<10	19	<0.003			
13	392010	R. POGALLO	01SS2N462PI	Cossogno	Le Buia	09/02/2011	<0.03	0.5	102	<2	<5	<0.05	1.8	<1.0	33	<0.05	13.2	7.30	3.4	<10	5	<0.003			
14	392010	R. POGALLO	01SS2N462PI	Cossogno	Le Buia	12/04/2011	<0.03	0.6	95	<2	<5	<0.05	1.5	<1.0	30	<0.05	10.8	6.80	2.3	<10	10.3	<0.003			
15	392010	R. POGALLO	01SS2N462PI	Cossogno	Le Buia	13/06/2011	<0.03	0.5	98	<2	<5	<0.05	<1.0	<1.0	29	<0.05	10.3	7.30	2.8	<10	13.5	<0.003			
16	392010	R. POGALLO	01SS2N462PI	Cossogno	Le Buia	09/08/2011	<0.03	0.5	102	<2	<5	<0.05	<1.0	1.2	33	<0.05	10.2	6.65	2.9	<10	16	<0.003			
17	400010	STREGO	06SS2T740PI	Ghemme	Ponte SP 22	09/02/2011	<0.03	0.9	95	<2	<5	0.13	2.2	19.1	128	0.12	13.4	7.20	4.1	<10	1.1	<0.003			
18	400010	STREGO	06SS2T740PI	Ghemme	Ponte SP 22	12/04/2011	<0.03	0.7	111	<2	<5	0.22	2.0	19.6	134	0.19	11.2	7.30	3.8	<10	15.6	0.005			
19	400010	STREGO	06SS2T740PI	Ghemme	Ponte SP 22	07/06/2011	0.17	1.5	92	5	12	0.33	3.0	12.3	101	0.26	9.5	7.00	5.0	20	14.6	0.019			
20	400010	STREGO	06SS2T740PI	Ghemme	Ponte SP 23	10/08/2011	<0.03	0.5	107	4	6	0.07	1.5	24.3	148	<0.05	10.1	7.20	1.6	23	18.8	0.003			
21	413010	L'ODDA	06SS2T267PI	Formigliana	C.na Belocco	02/02/2011	7.7	0.3	79	100	121	1.4	13.9	116	637	0.6	10.2	7.30	18.3	174	4.6	0.16			
22	413010	L'ODDA	06SS2T267PI	Formigliana	C.na Belocco	04/04/2011	1.1	1.5	102	7	16	0.13	5.3	24.2	180	<0.05	10.8	7.40	9.8	260	13.4	0.035			
23	413010	L'ODDA	06SS2T267PI	Formigliana	C.na Belocco	06/06/2011	0.67	1.2	99	6	19	0.19	4.1	8.9	126	0.08	9.7	7.50	7.8	124	17.1	0.057			
24	413010	L'ODDA	06SS2T267PI	Formigliana	C.na Belocco	03/08/2011	1.6	<0.98	113	18		<0.05	14.3	16.3	140	<0.05	18.7	7.85	17.5	120	21.6	0.026			

Figura 1: Esempio di schermata della banca dati relativa alle variabili chimico-fisiche (Piemonte).

3.2 Archiviazione invertebrati bentonici

I dati relativi agli invertebrati bentonici sono archiviati mediante un software di archiviazione dedicato denominato AQEM data input program (AQEMdip, AQEM-STAR, 2003. www.eu-star.at). L'archiviazione nell'AQEMdip è al momento completa per i siti della regione Sardegna e in fase di svolgimento per i siti della regione Piemonte. I dati biologici per i siti piemontesi sono tuttavia già

disponibili e contenuti nella banca dati dell'ARPA Piemonte in formato MS Excel, nonché presso CNR-IRSA. L'inclusione dei dati piemontesi nel software dedicato consentirà, oltre ad uniformare la modalità di archiviazione, di rendere disponibili per entrambe le aree le potenzialità operative del programma in fase di estrazione ed elaborazione dei dati.

Il software AQEMdip è stato sviluppato negli anni 2000 nel corso dei Progetti EU-AQEM (Hering et al., 2003, 2004) e EU-STAR (Furse et al., 2006) dedicati all'implementazione della Direttiva Quadro (EC, 2000) e costituisce uno strumento informatico che consente l'inserimento, l'archiviazione e l'esportazione delle liste tassonomiche di fauna macrobentonica. L'AQEMdip è sviluppato sulla base del software MS Access e contiene una serie di facilitazioni nell'inserimento dati e di funzionalità per l'export.

Di seguito sono brevemente presentate alcune caratteristiche del programma inerenti in particolare alle modalità di inserimento ed esportazione dei dati. L'inserimento dati avviene selezionando l'opzione *Data input/display* nella schermata iniziale del programma e successivamente l'opzione *Site & Sample Input* (figura 2). La finestra *Site & Sample Input* è divisa longitudinalmente in due sezioni: la porzione di sinistra mostra la struttura dell'archivio mentre la porzione di destra serve a visualizzare e modificare i dati contenuti in ciascuna porzione. L'utente ha la possibilità di creare la struttura dell'archivio sulla base delle caratteristiche del piano di campionamento, come visibile in figura 3 nel caso dell'archivio dei siti INHABIT della Sardegna. Nell'archivio presentato si possono osservare i livelli successivi di organizzazione, con la denominazione dell'area del Progetto al I livello (Sardegna INHABIT), la lista dei corsi d'acqua, i siti, la data di campionamento e il numero del campione.

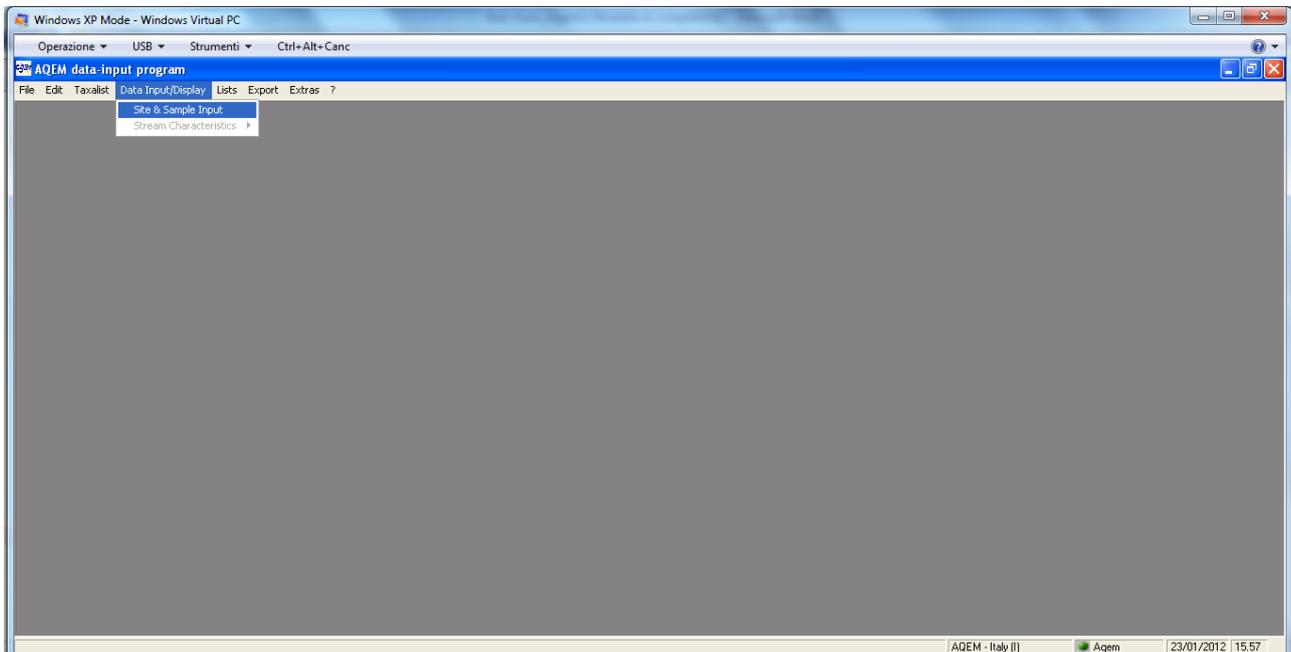


Figura 2. Schermata iniziale del programma AQEMdip.

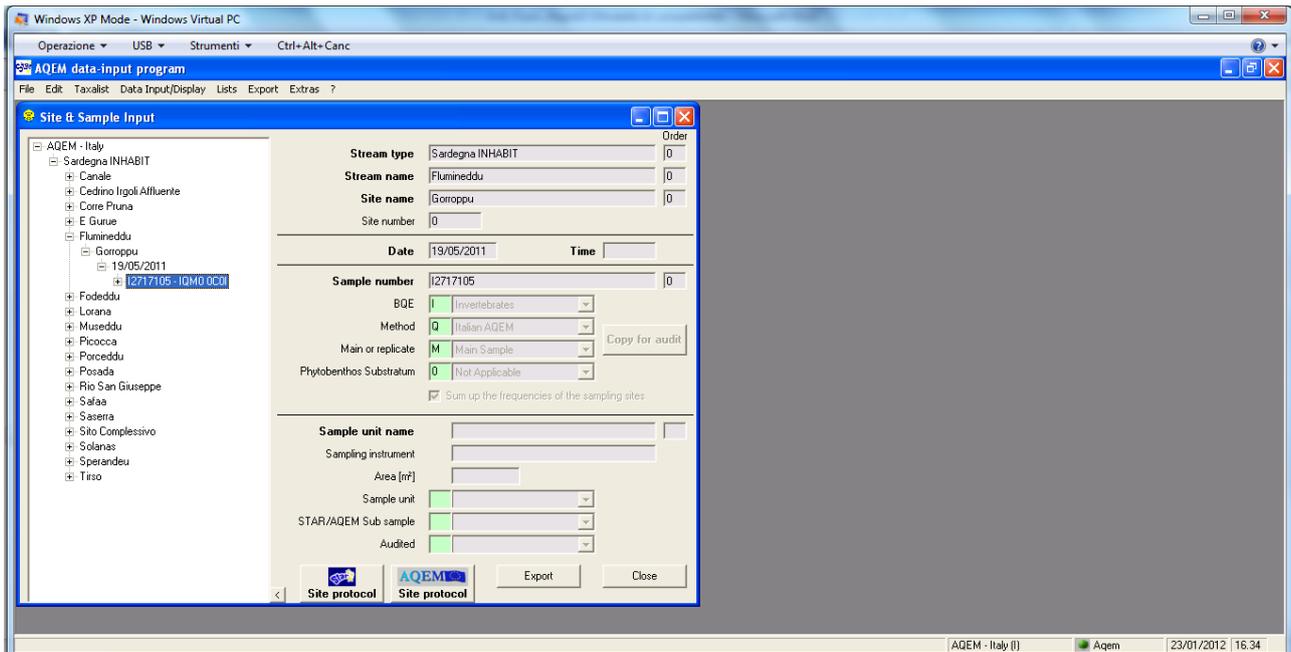


Figura 3. Struttura dell'archivio in AQEMdip dei siti INHABIT (Sardegna).

A valle del numero del campione si collocano le unità di campionamento all'interno delle quali è possibile inserire la relativa lista tassonomica mediante un sistema facilitato di digitazione. In figura 4 è mostrato un esempio di inserimento dei taxa nella apposita maschera.

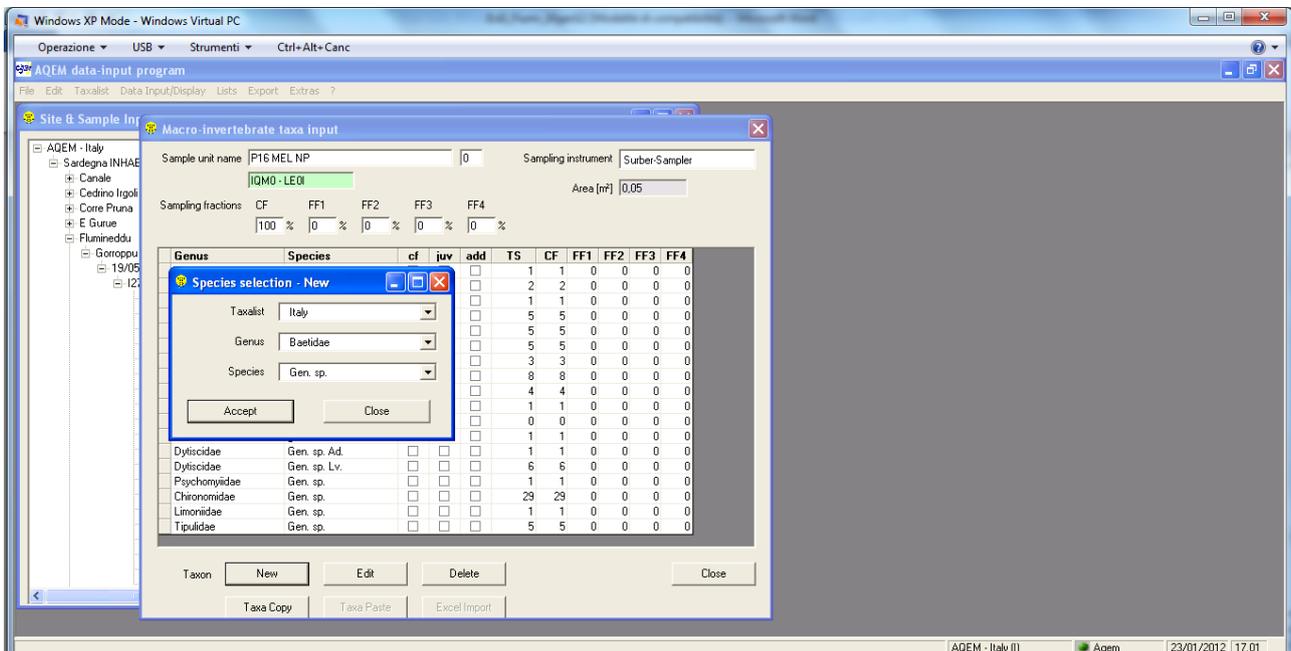


Figura 4. Esempio di maschera per l'inserimento taxa in AQEMdip.

Una importante funzionalità del programma è quella relativa all'esportazione dei dati archiviati. Selezionando l'opzione *Export* (dalla finestra *Site & Sample Input* o dalla schermata iniziale) si apre una finestra di dialogo che consente di impostare le caratteristiche che saranno incluse nel file di output. Tra queste vi sono la possibilità di ottenere una taxalist unica per sito o separata nei diversi campioni, visualizzare il numero di individui per m² o per superficie di campionamento, includere tutti i siti presenti nell'archivio o solo una selezione (figura 5).

I dati sono esportabili in formato MS Excel o MS Access (opzione Project Database).

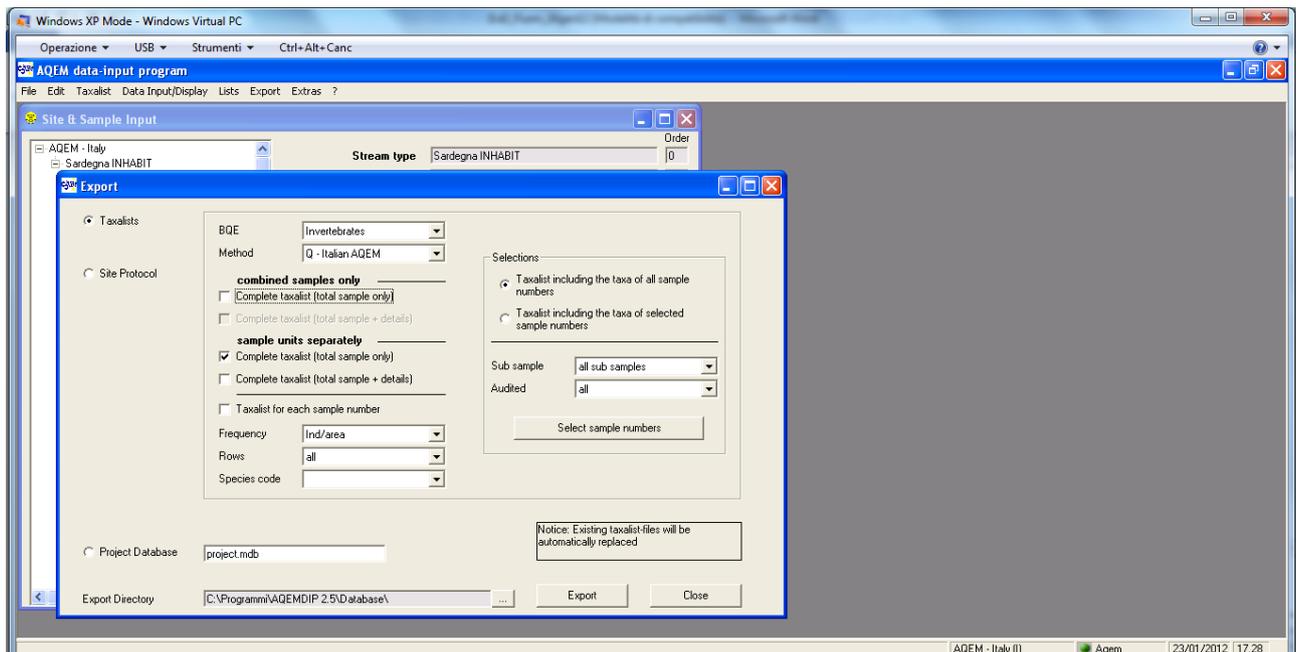


Figura 5. Finestra di dialogo dell'opzione *Export* in AQEMdip per l'impostazione delle caratteristiche del file di output.

4. Visione di insieme e esempi di aspetti particolari dei dati archiviati

4.1 Variabili chimico-fisiche descrittive della qualità dell'acqua

Le tabelle 5-7 presentano un estratto della banca dati relativa alla variabili di qualità dell'acqua rispettivamente per i siti del Piemonte e della Sardegna.

I valori di LIMeco e la relativa classificazione sono calcolati per i singoli campioni (i.e. singole date).

Tabella 5. Siti regione Piemonte HER1: esempio di set di variabili chimico-fisiche archiviate in banca dati. Sono riportati i valori di LIMeco e relativa classificazione.

Sito	Data	Temp. °C	Cond. µS/cm	pH	O ₂ mg/l	O ₂ sat. %	Alc. mg/l Ca(HCO ₃) ₂	N-NH ₄ µg/l	N-NO ₃ mg/l	TP mg/l	P-PO ₄ mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	LIMeco	Class_LIMeco
Pogallo	09/02/11	5	33	7,3	13,2	102	17	25	0,5	45	45	3,4	0,9	1,00	5
Pogallo	12/04/11	10,3	30	6,8	10,8	95	13	25	0,6	45	45	2,3	0,9	1,00	5
Pogallo	13/06/11	13,5	29	7,3	10,3	98	15	25	0,5	45	45	2,8	0,9	1,00	5
Pogallo	09/08/11	16	33	6,65	10,2	102	13	25	0,5	45	45	2,9	1,2	1,00	5
Savenca REF	24/02/11	3,8	36	7,3	13,6	103	21	25	0,3	45	45	3,6	0,9	1,00	5
Savenca REF	23/03/11	7,9	30	7,2	12,5	104	16	25	0,5	45	45	2,2	0,9	1,00	5
Savenca REF	24/05/11	14,1	21	6,85	5,6	53	12	25	0,3	45	45	2	0,9	0,78	5
Savenca REF	03/08/11	17,2	32	7,15	8,8	91	17	25	0,3	45	45	2,4	0,9	1,00	5
Campiglia	09/02/11	2,6	95	6,9	12	88	78	25	0,3	45	45	7,1	0,9	0,88	5
Campiglia	12/04/11	6	83	6,7	11,1	89	64	25	0,5	45	45	4,9	0,9	0,88	5
Campiglia	14/06/11	9,9	79	7,9	9	79	63	25	0,2	45	45	4,7	0,9	0,81	5
Campiglia	10/08/11	8,3	86	7,35	9,4	76	65	25	0,3	45	45	6,5	0,9	0,81	5
Loana	09/02/11	4	52	7,25	12	91	32	25	0,4	45	45	8,9	0,9	1,00	5
Loana	12/04/11	4,64	39	7	11,3	87	24	25	0,7	45	45	3	0,9	0,75	5
Loana	13/06/11	8	37	7,35	10,6	89	23	25	0,5	45	45	3,2	0,9	0,88	5
Loana	10/08/11	10	44	7,15	10,3	90	30	25	0,5	45	45	3,8	0,9	1,00	5
Tesso	24/02/11	3,9	78	8,1	14,3	109	50	25	0,7	45	45	5	2,1	0,88	5
Tesso	19/04/11	12,4	87	7,85	10,5	97	60	25	0,5	45	45	3,7	1,2	1,00	5
Tesso	21/06/11	16,2	77	7,8	9,7	98	56	25	0,5			6,5	1,5	1,00	5
Tesso	25/08/11	19	100	8,1	9,8	105	74	25	0,8	45	45	5,8	1,8	0,88	5
Viona	23/02/11	4,9	84	7,55	12,7	99	42	25	0,9	45	45	3,5	5,5	0,88	5
Viona	27/04/11	12,9	43	7,25	11,1	104	21	25	0,6	45	45	2,3	1,7	1,00	5
Viona	28/06/11	18,9	58	7,45	9,7	104	34	25	0,4	45	45	3,2	2,9	1,00	5
Viona	25/08/11	20,2	75	7,3	9,2	100	46	25	0,5	45	45	3,8	4,1	1,00	5

Tabella 6. Siti regione Piemonte HER6: esempio di set di variabili chimico-fisiche archiviate in banca dati. Sono riportati i valori di LIMeco e relativa classificazione.

Sito	Data	Temp. °C	Cond. µS/cm	pH	O ₂ mg/l	O ₂ sat. %	Alc. mg/l Ca(HCO ₃) ₂	N-NH ₄ µg/l	N-NO ₃ mg/l	TP mg/l	P-PO ₄ mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	LIMeco	Class_LIMeco
Sizzone REF	09/02/11	1,8	36	7,35	13	94	19	25	0,8	45	45	2,9	0,9	0,88	5
Sizzone REF	12/04/11	11,1	41	6,85	11,2	100	23	25	0,7	45	45	3	0,9	0,88	5
Sizzone REF	14/06/11	13	45	7,45	10,5	99	24	25	0,8	45	45	3,4	0,9	0,88	5
Sizzone REF	10/08/11	14,2	42	7	10,4	100	29	25	1	45	45	3,8	2,1	0,88	5
Ceronda REF	24/02/11		75	7,75	12,9		54	25	1,4	45	45	2,2	1		
Ceronda REF	21/06/11	17,6	78	7,75	9,8	102	60	25	1,2	45	45	2,1	0,9	0,88	5
Ceronda REF	25/08/11	19	102	7,75	9,5	100	85	25	1,3	45	45	2,5	1	0,81	5
Curone REF	24/3/11		457	7,9				<15	2,6		<4	11,9	3,75		
Strego	09/02/11	1,1	128	7,2	13,4	95	44	25	0,9	130	120	4,1	19,1	0,69	5
Strego	12/04/11	15,6	134	7,3	11,2	111	54	25	0,7	220	190	3,8	19,6	0,66	4
Strego	07/06/11	14,6	101	7	9,5	92	30	170	1,5	330	260	5	12,3	0,38	3
Strego	10/08/11	18,8	148	7,2	10,1	107	64	25	0,5	70	45	1,6	24,3	0,88	5
Odda	02/02/11	4,6	637	7,3	10,2	79	189	7700	0,3	1400	600	18,3	116	0,31	2
Odda	04/04/11	13,4	180	7,4	10,8	102	63	1100	1,5	130	45	9,8	24,2	0,38	3
Odda	06/06/11	17,1	126	7,5	9,7	99	59	670	1,2	190	80	7,8	8,9	0,44	3
Odda	03/08/11	21,6	410	7,65	8,7	98	153	1600	0,09	45	45	17,5	63,3	0,75	5
Guarabione guado	22/02/11	5,4	108	6,9	13,7	108	45	40	1,4	45	45	8,7	7,2	0,69	5
Guarabione guado	27/06/11	21,7	143	7,2	8,3	94	53	130	1,7	70	45	11,8	13,3	0,47	3
Guarabione guado	26/04/11	16,4	140	6,8	9,6	97	56	360	1	45	45	11,2	11,9	0,63	4
Guarabione guado	23/08/11	23,2	175	6,8	6,5	75	98	80	0,2	45	45	9,9	13,5	0,63	4
Olobbia	23/02/11	5,7	130	7,75	12,4	98	77	25	2,1	45	45	5	5,5	0,81	5
Olobbia	27/04/11	11,8	137	7,55	10,8	99	88	25	1,4	45	45	5,1	4,2	0,81	5
Olobbia	28/06/11	16,8	133	7,45	10	102	90	25	1,5	45	45	4,7	3,7	0,81	5
Olobbia	25/08/11	17,4	134	7,45	10,3	106	96	25	1,1	45	45	3,7	3,4	0,88	5

Tabella 7. Siti regione Sardegna: esempio di set di variabili chimico-fisiche archiviate in banca dati. Sono riportati i valori di LIMeco e relativa classificazione.

Sito	Data	Temp. °C	Cond. µS/cm	pH	O ₂ mg/l	O ₂ sat. %	Alc. mg/l Ca(HCO ₃) ₂	N-NH ₄ µg/l	N-NO ₃ mg/l	TP mg/l	P-PO ₄ mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	LIMeco	CL_LIMeco
Barrastoni	10/05/11	16.0	467	6.9	9.6	98	111	41	2.0	0.040	< 0.05	23.3	118	0.69	5
Liscia Valle Lago	15/05/11	16.1	347	7.8	9.4	95	80	5	0.6	0.019	< 0.05	18.5	81.1	1.00	5
Cialdeniddu	18/05/11	15.0	568	7.5	7.8	78	114	2	1.4	0.012	< 0.05	18.7	105	0.63	4
Safaa Alientu	12/05/11	20.0	488	7.8	9.1	99	109	23	0.2	< 0.05	< 0.05	33.4	249	1.00	5
Sperandeu	12/05/11	20.0	547	7.8	9.1	99	89	2	0.2	< 0.05	< 0.05	23.1	131	1.00	5
Baldu Culvert	13/05/11	16.0	574	7.8	9.6	98	113	27	0.5	0.057	< 0.05	24.3	124	0.88	5
Saserra Ref	15/05/11	18.0	316	8.2	9.4	100	114	22	0.2	0.012	< 0.05	14.8	60.8	1.00	5
Posada Valle Guado	15/05/11	18.0	244	7.7	9.4	100	89	21	< 0.1	0.019	< 0.05	11.7	46.9	1.00	5
Lorana Monte	16/05/11	17.3	421	8	9.3	97	109	20	0.8	0.280	0.247	32.0	63.4	0.66	4
Posada Affluente	16/05/11	18.0	143	7.4	9.4	100	44	7	0.1	0.009	< 0.05	14.5	34.4	1.00	5
Rio S. Giuseppe Solago/Sarossa	16/05/11	17.3	689	8.1	9.3	97	279	10	0.3	0.019	0.012	61.8	61.6	1.00	5
Lorana Valle	17/05/11	17.3	421	8	9.3	97	112	20	0.7	0.275	0.260	42.6	71.0	0.66	4
Cedrino Irgoli Affluente	18/05/11	17.3	439	7.9	9.3	97	148	48	0.5	0.058	0.044	25.4	62.8	0.75	5
Flumineddu Gorroppu	18/05/11	19.4	292	8.6	9.7	107	181	10	< 0.1	0.006	< 0.05	10.1	23.4	1.00	5
Corr'e Pruna Monte	20/05/11	18.0	496	7.2	9.6	102	180	97	0.2	0.052	0.014	30.2	87.6	0.69	5
Corr'e Pruna Ponte	20/05/11	18.0	496	7.2	9.6	102	177	10	0.2	0.031	< 0.05	32.4	91.8	1.00	5
Solana	20/05/11	18.2	565	7.9	9.2	98	196	16	1.1	0.009	0.004	30.9	86.9	0.88	5
Fodeddu Valle	21/05/11	23.0	312	7.5	8.7	101	144	68	0.5	0.126	0.078	18.1	33.4	0.63	4
Porceddu	21/05/11	18.2	289	7.7	9	95	88	14	< 0.1	0.006	0.005	15.9	45.6	1.00	5
Museddu	21/05/11	23.0	419	8	8.7	101	166	87	0.4	0.019	< 0.05	19.3	56.3	0.81	5
Canale Monte depuratore	21/05/11	23.0	423	7.8	8.7	101	176	116	1.7	0.021	0.008	26.0	46.9	0.63	4
E Gurue	23/05/11	23.0	340	7.9	8.7	101	186	36	0.3	0.045	0.025	14.9	26.5	0.88	5
Tirso	23/05/11	18.8	193	6.9	8.1	94	33	10	< 0.1	0.009	0.005	11.3	42.9	1.00	5

4.2 Invertebrati bentonici

In accordo con le modalità di campionamento descritte nel capitolo precedente e presentate nel dettaglio nel deliverable I1d1, sono state complessivamente analizzate 560 unità di campionamento di fauna macrobentonica nei siti del Piemonte ed un uguale numero di 560 in Sardegna.

La tabella 8 riporta le caratteristiche delle aree di campionamento delle diverse regioni e idroecoregioni. È indicato il dettaglio delle aree investigate, la superficie campionata e le specifiche relative al numero di siti e di campioni analizzati.

Tabella 8. Caratteristiche delle aree di campionamento della fauna macrobentonica per regione ed idroecoregione.

Regione	HER	area di campionamento standard	area di campionamento addizionale	superficie di campionamento singola area (m ²)	# totale siti	# siti campionati in due aree	# stagioni di campionamento	# unità di campionamento per area	# unità di campionamento raccolte ed analizzate
Sardegna	21	<i>pool e riffle</i>	-	0.5	28	28	1	10	560
Piemonte	1	generico (con caratteristiche di <i>riffle</i>)	generico (con caratteristiche di <i>pool</i>)	1	9	6	2	10	300
	6*	generico	generico	1	10**	6	2*	10	260

* un sito della HER 6 localizzato in Lombardia campionato in una sola stagione.

** in un sito della HER 6 effettuata solo indagine idromorfologica ed addizione nutrienti

L'attività di analisi dei campioni di fauna macrobentonica ha portato all'identificazione di un numero complessivo di 138030 individui nell'area della Sardegna e 106719 individui in Piemonte. Nelle pagine successive (tabelle 9-13), sono presentate le liste tassonomiche a livello di famiglia nei siti oggetto di studio. È presentata una tabella per idroecoregione (Piemonte) o classe di persistenza (Sardegna), con l'eccezione dei siti dei fiumi temporanei per i quali sono presenti due tabelle distinte per siti di riferimento e alterati (tabelle 11 e 12). Nelle restanti tabelle i siti di riferimento, corredati da una indicazione sull'intestazione di colonna, sono raggruppati nella parte più a sinistra della matrice. Per ciascun sito le liste sono suddivise nelle due aree di campionamento, qualora queste siano entrambe presenti. Per i siti del Piemonte è inoltre riportata l'indicazione del mese di campionamento.

Le abbondanze degli individui sono riportate in classi secondo una semplice codifica indicata in legenda.

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 9 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree generico-riffle e generico-pool. Regione Piemonte, HER1.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

		Ref/Non Ref	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
		Sito	Campiglia	Campiglia	Campiglia	Campiglia	Loana	Loana	Loana	Loana	Pogallo	Pogallo	Pogallo	Pogallo	Savenca REF	Savenca REF	Savenca REF	Savenca REF	Viona	Viona	Viona	Viona	Viona SDOP	Viona SDOP	Savenca SDOP	Savenca SDOP	Tesso	Tesso	Tesso	Tesso	Tesso SDOP	Tesso SDOP
		Mese	04	04	06	06	04	04	07	07	04	04	08	08	03	03	06	06	04	04	06	06	04	06	03	06	03	03	07	07	04	07
		Gen (riffle) / (gen) Pool	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	G	G	G	G	P	G	P	G	G
		Famiglia																														
ODONATA	CORDULEGASTRIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GOMPHIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERA	DRYOPIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DYTISCIDAE	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	ELMIDAE	+	+	+	+	++	++	+	+	+	+	-	+	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	+	++	+	++	+++	++	++	++
	HELODIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	++	+	+++	++	++	+++
	HYDRAENIDAE	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	++	+	++	++
	HYDROPHILIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIPTERA	ANTHOMYIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	ATHERICIDAE	+	++	+	+	++	+	++	++	+	++	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	++	++	++	++	+	++
	BLEPHARICERIDAE	+	+	++	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CERATOPOGONIDAE	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+
	CHIRONOMIDAE	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+	++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+++	+++
	DIXIDAE	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EMPIDIDAE	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	LIMONIIDAE	+	+	+	+	+	+	-	+	+	++	+	+	++	++	+	+	++	++	+	++	++	++	++	++	++	+	++	++	+	++	++
	PSYCHODIDAE	++	++	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RHAGIONIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SIMULIIDAE	++	+	+	-	++	+	-	-	+	-	+	+	++	++	++	+	++	+	++	+	++	-	+++	+	++	++	+++	-	++	+	+++
	STRATIOMYIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TABANIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	TIPULIDAE	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 9 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree generico-riffle e generico-pool. Regione Piemonte, HER1.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

		Ref/Non Ref	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
		Sito	Campiglia	Campiglia	Campiglia	Campiglia	Loana	Loana	Loana	Loana	Pogallo	Pogallo	Pogallo	Pogallo	Savenca REF	Savenca REF	Savenca REF	Savenca REF	Viona	Viona	Viona	Viona	Viona SDOP	Viona SDOP	Savenca SDOP	Savenca SDOP	Tesso	Tesso	Tesso	Tesso	Tesso SDOP	Tesso SDOP	
		Mese	04	04	06	06	04	04	07	07	04	04	08	08	03	03	06	06	04	04	06	06	04	06	03	06	03	03	07	07	04	07	
		Gen (riffle) / (gen) Pool	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	G	G	G	G	P	G	P	G	G	
		Famiglia																															
HETEROPTERA	CORIXIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GASTEROPODA	ANCYLIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	++	-	+	-	-	
	LYMNAEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIRUDINEA	ERPOBDELLIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
OLIGOCHAETA	ENCHYTRAEIDAE	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
	HAPLOTAXIDAE	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	LUMBRICIDAE	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
	LUMBRICULIDAE	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+
	MERMITHIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	NAIDIDAE	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	+	-	-	+	+	+	+	+
TUBIFICIDAE	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	
TRICLADA	DUGESIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	++	++	
	PLANARIIDAE	++	++	++	++	++	+	+	+	+	++	++	+	+	++	++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	+	+	++	++	++	+	+	+
NEMATOMORPHA	GORDIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

(fine tabella 9)

Tabella 10: Liste tassonomiche separate nelle diverse aree Generico. Regione Piemonte, HER6.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Ref/Non Ref	R		R		R		R		R		R		N		N		N		N		N		N		N		
		Sito	Ceronda REF	Ceronda REF	Ceronda REF	Ceronda REF	Sizzone REF	Sizzone REF	Sizzone REF mulino	Sizzone REF mulino	Curone REF	Curone REF	Guarabione	Guarabione	Guarabione SDOP	Guarabione SDOP	Strego	Strego	Strego	Strego	Odda	Odda	Olobbia	Olobbia	Olobbia	Olobbia	Olobbia SDOP	Olobbia SDOP
	Mese	02	02	06	06	03	03	05	05	03	03	03	05	03	05	02	02	05	05	02	05	03	03	06	06	03	06	
	Area (Generico)	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G	G	G	G	G1	G2	G1	G2	G	G	G1	G2	G1	G2	G	G	
Famiglia																												
PLECOPTERA	CAPNIIDAE	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CHLOROPERLIDAE	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LEUCTRIDAE	-	-	+	++	++	++	++	++	++	+++	+++	-	-	+	-	+	++	++	-	-	+	++	+++	+++	+++	+++	++
	NEMOURIDAE	++	+	+	+	+	+	++	++	-	++	-	-	-	-	+++	++	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	PERLIDAE	+	+	++	++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	++
	PERLODIDAE	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	++	++	+	-	-	+	++	-	-	+	+	
	TAENIOPTERYGIDAE	++	+	-	-	+++	+++	-	-	-	++	-	-	-	-	+++	+++	-	-	-	-	++	++	-	-	+++	-	
	BERAEIDAE	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	++	+	++	
TRICHOPTERA	ECNOMIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	GLOSSOSOMATIDAE	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	GOERIDAE	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	
	HYDROPSYCHIDAE	++	++	++	++	+	++	+	+	-	++	++	+	+	++	+	+	+	+	-	-	++	++	++	++	++	++	
	LIMNephilidae	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	
	ODONTOCERIDAE	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	
	PHILOPOTAMIDAE	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	++	++	-	-	+	-	++	+	+	++	
	PHRYGANEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	POLYCENTROPODIDAE	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	PSYCHOMYIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RHYACOPHILIDAE	+	+	+	++	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	++	++	+	++	
	SERICOSTOMATIDAE	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	
	EPHEMEROPTERA	BAETIDAE	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++	+	++	++	+++	++	+++	+	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
		CAENIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+++	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EPHEMERELLIDAE		-	-	+	+	-	-	++	++	+	+	-	+	-	+++	-	-	+++	+++	-	-	+	++	++	++	-	+	
EPHEMERIDAE		-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HEPTAGENIIDAE		++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	+	+	+	++	-	-	++	++	++	++	++	++	
LEPTOPHLEBIIDAE		+	+	-	-	+	+	+	-	++	++	-	-	-	-	++	+	++	++	-	-	+	+	++	+	+	++	
POTAMANTHIDAE	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 10 (segue): Liste tassonomiche separate nelle diverse aree Generico. Regione Piemonte, HER6.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Ref/Non Ref	R		R		R		R		R		R		N		N		N		N		N		N			
		Sito	Ceronda REF	Ceronda REF	Ceronda REF	Ceronda REF	Sizzone REF	Sizzone REF	Sizzone REF mulino	Sizzone REF mulino	Curone REF	Curone REF	Guarabione	Guarabione	Guarabione SDOP	Guarabione SDOP	Strego	Strego	Strego	Strego	Odda	Odda	Olobbia	Olobbia	Olobbia	Olobbia	Olobbia SDOP
	Mese	02	02	06	06	03	03	05	05	03	03	03	05	03	05	02	02	05	05	02	05	03	03	06	06	03	06
	Area (Generico)	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G	G	G	G	G1	G2	G1	G2	G	G	G1	G2	G1	G2	G	G
Famiglia																											
ODONATA	CORDULEGASTRIDAE	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	GOMPHIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-
	PLATYCNEMIDIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERA	DRYOPIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	DYTISCIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	++	++	-	+	-	-	-	-	-	-
	ELMIDAE	+	+	++	++	+	+	++	++	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	++	++	++	++	+
	GYRINIDAE	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
	HELODIDAE	-	-	++	++	-	+	+	++	-	-	-	-	-	-	+	-	++	+	-	-	-	-	++	++	-	++
	HYDRAENIDAE	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	++	-	+
	HYDROPHILIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	SCIRTIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIPTERA	ANTHOMYIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ATHERICIDAE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	BLEPHARICERIDAE	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CERATOPOGONIDAE	-	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	-	++	+	+	++	++	+	+	+	+	++	++	+	+
	CHIRONOMIDAE	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	++	+++	+++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	+++	++
	CULICIDE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	DIXIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EMPIDIDAE	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
	LIMONIIDAE	+	+	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	++	+	++	++	+	+
	PSYCHODIDAE	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	RHAGIONIDAE	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SIMULIIDAE	++	+	++	+	++	+	+	++	+	-	+	-	++	-	++	++	+	-	+	-	++	+++	+++	++	+++	+
	STRATIOMYIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TABANIDAE	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
	THAUMALEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIPULIDAE	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	++	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	

(segue)

Tabella 10 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Generico, Pool e Riffle. Regione Piemonte, HER6.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Ref/Non Ref	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
		Sito	Ceronda REF	Ceronda REF	Ceronda REF	Ceronda REF	Sizzone REF	Sizzone REF	Sizzone REF mulino	Sizzone REF mulino	Curone REF	Curone REF	Guarabione	Guarabione	Guarabione SDOP	Guarabione SDOP	Strego	Strego	Strego	Strego	Odda	Odda	Olobbia	Olobbia	Olobbia	Olobbia	Olobbia SDOP	Olobbia SDOP
	Mese	02	02	06	06	03	03	05	05	03	03	03	05	03	05	02	02	05	05	02	05	03	03	06	06	03	06	
	Area (Generico)	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G	G	G	G	G1	G2	G1	G2	G	G	G1	G2	G1	G2	G	G	
Famiglia																												
HETEROPTERA	CORIXIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NEPIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GASTEROPODA	ASELLIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NIPHARGIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ANCYLIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	LYMNAEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	PHYSIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
	PLANORBIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
HIRUDINEA	ERPOBDELLIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	
	GLOSSIPHONIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
	PISCICOLIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	
OLIGOCHAETA	ENCHYTRAEIDAE	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
	HAPLOTAXIDAE	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	LUMBRICIDAE	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	++	-	++	+	+	++	++	-	+	+	+	+	+	+	-	
	LUMBRICULIDAE	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	++	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
	MERMITHIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NAIDIDAE	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	+	-
	TUBIFICIDAE	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	++	++	++	+++	++	+++	++	+++	++	++	+++	-	+	-	-	-	+
TRICLADA	DUGESIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++	
	PLANARIIDAE	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
CRUSTACEA	GAMMARIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(fine tabella 10)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 11: Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti di riferimento fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Famiglia	Sito		Sperandeu		Sud Limbara Terra Mala Ref		Saserra Ref		Posada Affluente		Picocca Ref		
		Pool/Riffle	Safaa Alientu	Safaa Alientu	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
PLECOPTERA	CHLOROPERLIDAE		-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	LEUCTRIDAE		++	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+
	NEMOURIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	PERLODIDAE		-	-	-	+	-	+	+	++	-	+	-	+
TRICHOPTERA	BERAEIDAE		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GLOSSOSOMATIDAE		+	-	+	++	-	-	+	+	+	+	+	+
	GOERIDAE		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
	HYDROPSYCHIDAE		-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	++
	HYDROPTILIDAE		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LEPIDOSTOMATIDAE		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	LEPTOCERIDAE		-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	++	-
	LIMNEPHILIDAE		-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+
	PHILOPOTAMIDAE		-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
	POLYCENTROPODIDAE		-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+
	PSYCHOMYIIDAE		+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	++	-
	RHYACOPHILIDAE		-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	++
SERICOSTOMATIDAE		-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE		++	+	+++	+++	+	++	++	+++	++	+++	++	+++
	CAENIDAE		++	+	+	-	++	+	++	+	+++	++	+++	++
	EPHEMERELLIDAE		+	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++
	HEPTAGENIIDAE		-	-	+	+	+	+	++	++	+	++	++	++
	LEPTOPHLEBIIDAE		+++	++	++	+	++	+	++	++	++	+	+	+
	SIPHONURIDAE		-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 11 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti di riferimento fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Famiglia	Sito		Sperandeu		Sud Limbara Terra Mala Ref		Saserra Ref		Posada Affluente		Picocca Ref	
		Pool/Riffle	Safaa Alientu P R	Safaa Alientu P R	Sperandeu P R	Sud Limbara Terra Mala Ref P R	Sud Limbara Terra Mala Ref P R	Saserra Ref P R	Saserra Ref P R	Posada Affluente P R	Posada Affluente P R	Picocca Ref P R	Picocca Ref P R
ODONATA	AESHNIDAE		+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
	CALOPTERYGIDAE		-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	COENAGRIONIDAE		+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-
	GOMPHIDAE		-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
	LESTIDAE		-	-	+	-	++	-	++	+	+	+	-
	LIBELLULIDAE		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
COLEOPTERA	DRYOPIDAE		-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-
	DYTISCIDAE		+	+	+	+	++	+	++	++	++	++	+
	ELMIDAE		-	+	++	++	+	+	++	++	+	+	+
	GYRINIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	HALIPLIDAE		-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	HELOPHORIDAE		-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
	HYDRAENIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	HYDROCHIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	HYDROPHILIDAE		-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+
	HYDROSCAPHIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
GASTEROPODA	HYGROBIIDAE		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	HYDROBIIDAE		-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	LYMNAEIDAE		+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	NERITIDAE		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PHYSIDAE		+	-	+	-	-	-	-	-	-	++	+
	PLANORBIDAE		+	+	++	+++	+	+	+	++	+	+	+++

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 11 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti di riferimento fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Sito	Safaa Alientu		Sperandeu		Sud Limbara Terra Mala Ref		Saserra Ref		Posada Affluente		Picocca Ref	
		Pool/Riffle	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
	Famiglia												
HETEROPTERA	CORIXIDAE		+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	GERRIDAE		-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+
	HYDROMETRIDAE		-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
	NAUCORIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	NEPIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	NOTONECTIDAE		+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+
	VELIIDAE		-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
DIPTERA	ATHERICIDAE		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BLEPHARICERIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	CERATOPOGONIDAE		+	+	+	++	+	+	++	+	+	+	-
	CHIRONOMIDAE		+++	+++	+	++	++	++	++	++	++	++	+++
	CULICIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DIXIDAE		-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	DOLICHOPODIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EMPIDIDAE		-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
	LIMONIIDAE		-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	PSYCHODIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SIMULIIDAE		+	++	+	+++	+	+++	++	+++	+	+++	+
	TABANIDAE		-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
	TIPULIDAE		-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	++

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 11 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti di riferimento fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Famiglia	Sito		Sperandeu		Sud Limbara Terra Mala Ref		Saserra Ref		Posada Affluente		Picocca Ref		
		Pool/Riffle	Safaa Alientu P	Safaa Alientu R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
TRICLADA	DUGESIIDAE		++	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
	PLANARIIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
BIVALVIA	SPHAERIIDAE		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UNIONIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLIGOCHAETA	HAPLOTAXIDAE		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	LUMBRICIDAE		+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
	LUMBRICULIDAE		-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	++	+
	NAIDIDAE		+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
	TUBIFICIDAE		+	++	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-
HIRUDINEA	ERPOBDELLIDAE		+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-
	GLOSSIPHONIIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	HAEMOPIIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRUSTACEA	ASELLIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ATYIDAE		-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
	GAMMARIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(fine tabella 11)

Tabella 12: Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti alterati fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Sito	Pool/Riffle																																	
		Baldu Monte Culvert	Baldu Monte Culvert	Baldu Down Culvert	Baldu Down Culvert	S. Limbara Terra Mala Valle	S. Limbara Terra Mala Valle	Lorana Monte	Lorana Monte	Rio San Giuseppe	Rio San Giuseppe	Lorana Valle	Lorana Valle	Cedrina Irgoli Affluente	Cedrina Irgoli Affluente	Corr' e Pruna Monte	Corr' e Pruna Monte	Corr' e Pruna Valle	Corr' e Pruna Valle	Corr' e Pruna Ponte	Corr' e Pruna Ponte	Solana	Solana	Foddeddu Valle	Foddeddu Valle	Porceddu	Porceddu	Museddu	Museddu	Canale Monte Dep.	Canale Monte Dep.	E Gurue	E Gurue		
		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R		
Famiglia																																			
PLECOPTERA	CHLOROPERLIDAE	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	LEUCTRIDAE	+++	+++	+++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
	NEMOURIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	PERLODIDAE	-	+	-	+	+	+	+	++	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
TRICHOPTERA	BERAEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-		
	GLOSSOSOMATIDAE	-	+	+	-	-	-	+	+	+	++	+	+	++	+	++	+++	++	+++	+++	++	+++	++	++	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	
	GOERIDAE	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HYDROPSYCHIDAE	+	+	+	++	-	+	-	+	-	+	-	+	+	++	+	++	-	++	-	+	++	+++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	+	+	
	HYDROPTILIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+++	-	+	+	+	+	-	-	
	LEPTOCERIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	LIMNEPHILIDAE	+	++	+	++	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	PHILOPOTAMIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	POLYCENTROPODIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PSYCHOMYIIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	RHYACOPHILIDAE	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERICOSTOMATIDAE	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE	+++	+++	++	+++	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
	CAENIDAE	+++	+	++	+	++	+	++	++	+	-	+++	+	++	++	++	++	+++	++	+++	+	++	++	++	+	+	+++	+++	+	++	++	++	+	-	-
	EPHEMERELLIDAE	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++	++	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++	++	+	+	+	+	-	+	-	-	-	++	++
	HEPTAGENIIDAE	++	++	++	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	LEPTOPHLEBIIDAE	+++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	++	++	+	+	-	-	-	
	SIPHONURIDAE	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(segue)

Tabella 12 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti alterati fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

Famiglia	Sito																																					
	Pool/Riffle	Baldu Monte Culvert P	Baldu Monte Culvert R	Baldu Down Culvert P	Baldu Down Culvert R	S. Limbara Terra Mala Valle P	S. Limbara Terra Mala Valle R	Lorana Monte P	Lorana Monte R	Rio San Giuseppe P	Rio San Giuseppe R	Lorana Valle P	Lorana Valle R	Cedrina Irgoli Affluente P	Cedrina Irgoli Affluente R	Corr' e Pruna Monte P	Corr' e Pruna Monte R	Corr' e Pruna Valle P	Corr' e Pruna Valle R	Corr' e Pruna Ponte P	Corr' e Pruna Ponte R	Solana P	Solana R	Foddeddu Valle P	Foddeddu Valle R	Porceddu P	Porceddu R	Museddu P	Museddu R	Canale Monte Dep. P	Canale Monte Dep. R	E Gurue P	E Gurue R					
ODONATA	AESHNIDAE	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-			
	CALOPTERYGIDAE	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	COENAGRIONIDAE	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-			
	CORDULIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-			
	LESTIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-		
	LIBELLULIDAE	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-		
COLEOPTERA	DRYOPIDAE	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
	DYTISCIDAE	++	++	+	+	++	+	++	++	++	+	++	+	+	-	++	+	+	++	++	++	+	+	+	++	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+		
	ELMIDAE	+	+	-	+	+	-	+	+	++	++	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	-	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
	GYRINIDAE	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HALIPLIDAE	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HELOPHORIDAE	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HYDRAENIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
	HYDROCHIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	HYDROPHILIDAE	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	++	++	+	-	+	+	+	+	+	+	+	
	HYGROBIIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SPERCHEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GASTEROPODA	BITHYNIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	HYDROBIIDAE	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	LYMNAEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NERITIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PHYSIDAE	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	++	+	+++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	++	++	-	-	-	-
	PLANORBIDAE	+	-	-	+	+	+	+	+	++	++	+++	++	+	-	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	VALVATIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 12 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, siti alterati fiumi temporanei.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

Famiglia	Pool/Riffle	Sito																																				
		Baldu Monte Culvert P	Baldu Monte Culvert R	Baldu Down Culvert P	Baldu Down Culvert R	S. Limbara Terra Mala Valle P	S. Limbara Terra Mala Valle R	Lorana Monte P	Lorana Monte R	Rio San Giuseppe P	Rio San Giuseppe R	Lorana Valle P	Lorana Valle R	Cedrina Irgoli Affluente P	Cedrina Irgoli Affluente R	Corr' e Pruna Monte P	Corr' e Pruna Monte R	Corr' e Pruna Valle P	Corr' e Pruna Valle R	Corr' e Pruna Ponte P	Corr' e Pruna Ponte R	Solana P	Solana R	Foddeddu Valle P	Foddeddu Valle R	Porceddu P	Porceddu R	Museddu P	Museddu R	Canale Monte Dep. P	Canale Monte Dep. R	E Gurue P	E Gurue R					
TRICLADA	DUGESIIDAE	+	++	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+++	+++	+++	+++	++	++	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PLANARIIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA	SPHAERIIDAE	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLIGOCHAETA	HAPLOTAXIDAE	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	LUMBRICIDAE	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	
	LUMBRICULIDAE	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	++	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-
	NAIDIDAE	+	++	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	++	+	++	++	+++	++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	TUBIFICIDAE	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+++	++	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIRUDINEA	ERPOBDELLIDAE	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	GLOSSIPHONIIDAE	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	HAEMOPIIDAE	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRUSTACEA	ASELLIDAE	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	GAMMARIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(fine tabella 12)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 13: Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, tutti i siti fiumi perenni.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

		Ref/Non Ref	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N
		Sito	Posada Valle guado	Posada Valle guado	Flumineddu Gorroppu	Flumineddu Gorroppu	Tirso	Tirso	Barrastoni	Barrastoni	Liscia Valle Lago	Liscia Valle Lago	Cialdeniddu	Cialdeniddu
		Pool/Riffle	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
		Famiglia												
PLECOPTERA	CHLOROPERLIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	LEUCTRIDAE		+	+	+	+	-	-	-	-	++	++	-	-
	NEMOURIDAE		-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	PERLODIDAE		-	+	-	+	+	++	+	+	-	+	-	-
TRICHOPTERA	BERAEIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GLOSSOSOMATIDAE		+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-
	GOERIDAE		-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	HYDROPSYCHIDAE		-	+	-	++	-	-	-	+	-	++	-	+
	HYDROPTILIDAE		+	+	+	-	+++	+++	-	+	-	-	-	-
	LEPIDOSTOMATIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LEPTOCERIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	LIMNEPHILIDAE		+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+
	PHILOPOTAMIDAE		-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	PSYCHOMYIIDAE		+	+	++	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	RHYACOPHILIDAE		-	+	-	+	-	+	-	-	-	++	-	-
SERICOSTOMATIDAE		-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
EPHEMEROPTERA	BAETIDAE		++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	++	+++	+	++
	CAENIDAE		+++	+	++	-	-	-	++	++	++	+	+++	++
	EPHEMERELLIDAE		+++	+++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	-	++
	HEPTAGENIIDAE		+	+	++	++	-	-	+	-	++	+	-	-
	LEPTOPHLEBIIDAE		++	+	++	+	+++	+++	++	+++	++	+	+	+
	SIPHONURIDAE		-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 13 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, tutti i siti fiumi perenni.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

		Ref/Non Ref	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N
		Sito	Posada Valle guado	Posada Valle guado	Flumineddu Gorroppu	Flumineddu Gorroppu	Tirso	Tirso	Barrastoni	Barrastoni	Liscia Valle Lago	Liscia Valle Lago	Cialdeniddu	Cialdeniddu
		Pool/Riffle	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
		Famiglia												
ODONATA	AESHNIDAE		+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	CALOPTERYGIDAE		+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+
	COENAGRIONIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+
	GOMPHIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LESTIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	LIBELLULIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	++
COLEOPTERA	DRYOPIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	DYTISCIDAE		+	+	++	+	++	+	+	+	+	-	+	++
	ELMIDAE		+	+	+	+	+	++	+	-	+	+	+	-
	GYRINIDAE		-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
	HALIPLIDAE		+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	HELOPHORIDAE		-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
	HYDRAENIDAE		-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
	HYDROCHIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	HYDROPHILIDAE		+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	++
	SCIRTIDAE		-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	SPERCHEIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GASTEROPODA	BITHYNIIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
	HYDROBIIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	++	++
	LYMNAEIDAE		-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NERITIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	PHYSIDAE		-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+
PLANORBIDAE		+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	

(segue)

Deliverable I1d2 - Parte A: FIUMI

Tabella 13 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, tutti i siti fiumi perenni.

Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

		Ref/Non Ref	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N
		Sito	Posada Valle guado	Posada Valle guado	Flumineddu Gorroppu	Flumineddu Gorroppu	Tirso	Tirso	Barrastoni	Barrastoni	Liscia Valle Lago	Liscia Valle Lago	Cialdeniddu	Cialdeniddu
		Pool/Riffle	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
		Famiglia												
HETEROPTERA	CORIXIDAE		++	-	+	+	-	-	-	-	-	-	++	-
	HYDROMETRIDAE		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	MESOVELIIDAE		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	NAUCORIDAE		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	NEPIDAE		-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
	NOTONECTIDAE		+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
	VELIIDAE		-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
DIPTERA	ATHERICIDAE		-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
	BLEPHARICERIDAE		-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	CERATOPOGONIDAE		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	++
	CHIRONOMIDAE		+++	++	+++	++	++	+++	++	+++	++	++	++	++
	DIXIDAE		+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-
	LIMONIIDAE		-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
	SIMULIIDAE		+	++	++	++	+	+++	+	++	+	++	+	+++
	STRATIOMYIIDAE		-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	TABANIDAE		-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-
	TIPULIDAE		+	-	++	+	-	+	+	-	+	+	+	+

(segue)

Tabella 13 (segue): Liste tassonomiche separate nelle aree Pool e Riffle. Regione Sardegna, tutti i siti fiumi perenni.
 Classi di abbondanza: 0 individui = - ; 1-20 = + ; 21-200 = ++ ; >200 = +++

	Sito	Posada Valle guado		Flumineddu Gorroppu		Tirso		Barrastoni		Liscia Valle Lago		Cialdeniddu	
		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
Pool/Riffle		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
Famiglia													
TRICLADA	DUGESIIDAE	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
BIVALVIA	SPHAERIIDAE	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
	UNIONIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
OLIGOCHAETA	LUMBRICIDAE	++	+	+	-	+	+	-	-	+	++	-	+
	LUMBRICULIDAE	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
	NAIDIDAE	+	+	++	++	+	+	++	+	+	-	++	+
	TUBIFICIDAE	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
HIRUDINEA	ERPOBDELLIDAE	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
	GLOSSIPHONIIDAE	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
CRUSTACEA	ASELLIDAE	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
	GAMMARIDAE	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

(fine tabella 13)

È possibile effettuare alcune osservazioni circa i dati raccolti considerando il numero di famiglie presenti nei diversi gruppi di siti. In particolare è presentata in questa sede una sintesi dei valori relativi al numero di famiglie dell'intera comunità e degli ordini Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri (EPT). Queste due metriche sono incluse nell'indice multimetrico STAR_ICMi (CNR-IRSA, 2007, 2008) utilizzato nel sistema MacrOper per la classificazione dello stato ecologico dei siti ai sensi della legislazione nazionale (DM 260/10). Il sistema MacrOper e i risultati di classificazione da esso ottenuti saranno oggetto specifico di trattazione nel corso del progetto in deliverable dedicati. Le tabelle seguenti (14-16) riportano i valori medi approssimati all'unità del numero di famiglie totali e di EPT. I valori sono separati tra siti di riferimento e siti alterati e, dove presenti, tra le diverse stagioni di campionamento (i.e. Piemonte). È inoltre considerato il dato relativo al totale della comunità e alle due aree di campionamento separate, specifiche per regione/HER.

Tabella 14: Valori medi approssimati all'unità del numero famiglie totali e di EPT nei siti del Piemonte, HER 1.

	N Famiglie				N EPT			
	inverno		primavera/estate		inverno		primavera/estate	
	Ref	Non Ref	Ref	Non Ref	Ref	Non Ref	Ref	Non Ref
Totale	23	31	22	30	12	16	12	15
Generico (pool)	23	32	22	33	12	16	12	16
Generico (riffle)	23	31	23	29	12	16	11	14

Tabella 15: Valori medi approssimati all'unità del numero famiglie totali e di EPT nei siti del Piemonte e nel sito addizionale in Lombardia, HER 6.

	N Famiglie				N EPT			
	inverno		primavera/estate		inverno		primavera/estate	
	Ref	Non Ref	Ref	Non Ref	Ref	Non Ref	Ref	Non Ref
Generico	23	21	26	26	12	9	13	10

Tabella 16: Valori medi approssimati all'unità del numero di famiglie totali e di EPT nei siti della Sardegna.

	N Famiglie				N EPT			
	Temporanei		Permanenti		Temporanei		Permanenti	
	Ref	Non Ref						
Totale	30	26	28	29	10	7	10	8
Pool	30	28	29	29	10	7	9	8
Riffle	30	24	27	29	11	8	10	9

Sulla base dei dati presentati è possibile evidenziare alcune differenze nella composizione tassonomica nelle diverse aree in termini di numero di famiglie.

Un primo dato rilevante è la differenza riscontrabile tra siti di riferimento e siti alterati, con i siti di riferimento che mostrano nella maggioranza dei casi valori superiori per numero di famiglie e di EPT. Fanno eccezione i siti piemontesi dell'ecoregione 1 e, in misura meno evidente, i siti sardi dei fiumi permanenti. Questo dato sarà investigato nel corso della fase di analisi ed elaborazione dei dati procedendo nel dettaglio all'analisi della composizione tassonomica dei diversi siti.

Un'altra indicazione è fornita dal numero totale di famiglie che risulta, in particolare nei siti di riferimento, più elevato nei siti della Sardegna rispetto a quelli del Piemonte. La situazione contraria si verifica per quanto riguarda il numero di EPT che risulta più elevato in Piemonte. Si può pertanto evidenziare come gli EPT contribuiscano in misura percentualmente minore alla composizione della comunità bentonica nei siti sardi.

Bibliografia

- AQEM-STAR, 2003. Manual for the AQEM data-input Program (AQEMdip) Version 2.5. 26pp. www.eu-star.at.
- Arese C., Balestrini R. & Lotti A., 2010. Deliverable Pd4. Linee guida e protocolli operativi relativi alle attività di campo per la valutazione della capacità di rimozione dei nutrienti nei fiumi. Project INHABIT - LIFE08 ENV/IT/000413. 51 pp. www.life-inhabit.it.
- CNR-IRSA, 2008. Direttiva 2000/60/EC (WFD), condizioni di riferimento per fiumi e laghi, classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati acquatici. Notiziario dei metodi analitici, numero speciale 2008, 88 pp.
- CNR-IRSA, 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD). Notiziario dei metodi analitici n.1, marzo 2007, 118 pp.
- DM 260/10. 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. G.U. 30 del 7 febbraio 2011.
- European Commission, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327: 1–72.
- Erba S., Demartini D., Balestrini R., Cazzola M., Tenchini R., Fiorenza A., Ferrero T., Casula R., Pintus M. & Buffagni A., 2011. Deliverable I1d1. Rapporto tecnico - Aree di studio, siti e strategie di campionamento, difficoltà complessive e sintesi dei principali risultati. Parte A: FIUMI. Project INHABIT - LIFE08 ENV/IT/000413. 166 pp. www.life-inhabit.it.
- Erba S., Arese C., Balestrini R., Lotti A., Marziali L., Pintus M., Casula R., Coni M., Ferrero T., Fiorenza A., Raviola M., Sesia E. & Buffagni, 2010. Deliverable Pd2. Tipizzazione e condizioni di riferimento in alcuni bacini fluviali italiani: approcci, metodi e selezione delle aree di studio. Parte A: FIUMI. Project INHABIT - LIFE08 ENV/IT/000413. 231 pp. www.life-inhabit.it.
- Furse M. T., Hering D., Moog O., Verdonschot P. F. M., Sandin L., Brabec K., Gritzalis K., Buffagni A., Pinto P., Friberg N., Murray-Bligh J., Kokes J., Alber R., Usseglio-Polatera P., Haase P., Sweeting R., Bis B., Szoszkiewicz K., Soszka H., Springe G., Sporka F. & Krno I., 2006. The STAR project: context, objectives and approaches. *Hydrobiologia* 566: 3–29.
- Hering D., Moog O., Sandin L. & Verdonschot P. F. M., 2004. Overview and application of the AQEM assessment system. *Hydrobiologia* 516: 1–20.
- Hering D., Buffagni A., Moog O., Sandin L., Sommerhauser M., Stubauer I., Feld C., Johnson R. K., Pinto P., Skoulikidis N., Verdonschot P. F. M. & Zahradkova S., 2003. The development of a system to assess the ecological quality of streams based on macroinvertebrates—design of the sampling programme within the AQEM project. *International Review of Hydrobiology* 88: 345–361.