



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

- Action I1_IRSA (month 9-26): Assessment of environmental and biological condition and variability by IRSA
- Action I1_ISE (month 9-26): Assessment of environmental and biological condition and variability by ISE
- Action I1_PI (month 9-26): Assessment of environmental and biological condition and variability by ARPA Piemonte
- Action I1_SA (month 9-26): Assessment of environmental and biological condition and variability by RAS

Deliverable I1d3

Banca dati relativa alle informazioni idromorfologiche e di habitat

Compilation of a database containing hydro-morphological data,

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

CNR-ISE - Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi,
Largo Tonolli 50, 28922 Verbania Pallanza (VB)

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

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



LIFE+ 2008

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

Project INHABIT - LIFE08 ENV/IT/000413 - <http://www.life-inhabit.it>
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 I1d3

Banca dati relativa alle informazioni idromorfologiche e di habitat

Compilation of a database containing hydro-morphological data

Parte A: FIUMI

Demartini D.¹, Erba S.¹, Cazzola M.¹, Fiorenza A.², Botta P.², Tenchini R.³, Casula R.⁴, Pintus M.⁴ & A. Buffagni¹

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

² ARPA Piemonte - Arpa Piemonte - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, Qualità delle acque - Asti, Piazza Vittorio Alfieri 33, 14100 Asti

³ DEB, Università della Tuscia, largo dell'Università s.n.c., 01100 Viterbo

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

Brugherio, 31 gennaio 2012

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

Davide Di Pasquale, Laura Marziali, Raffaella Balestrini, Daniele Biazzi, Vittorio De Santo, Federica Dusi, Alessandro Lotti, Daniela Pisati, Romano Pagnotta, Elena Recchia, Claudio Roscioli

DEB

Roberta Tenchini

ARPA PIEMONTE

Elio Sesia, Andrea Bottino, Fulvia Castino, Marinella Fenocchio, Teo Ferrero, Mauro Ferrando, 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 Erbi, Elisabetta Massidda, Michela Olivari, Simona Spanu

Deliverable download:

http://www.life-inhabit.it/it/download/tutti-file/doc_download/l1d2_Banca%20dati%20aspetti%20biologici_Fiumi

Sommario

Riassunto.....	6
Extended Abstract.....	7
1. Breve introduzione e obiettivi del deliverable	8
2. Approccio alla raccolta dei dati.....	9
2.1 Siti investigati	9
2.2 Informazioni idromorfologiche e di habitat raccolte con il metodo CARAVAGGIO.....	12
Scheda CARAVAGGIO - Pagina 1 (Figura 1).....	13
Scheda CARAVAGGIO - Pagina 2 (Figura 2).....	16
Scheda CARAVAGGIO - Pagina 3 (Figura 3).....	19
Scheda CARAVAGGIO - Pagina 4 (Figura 4).....	22
2.3 Informazioni di habitat raccolte durante il campionamento biologico	24
3. Modalità archiviazione dati.....	26
3.1 Breve descrizione del CARAVAGGIOsoft	26
3.2 Archiviazione dei dati di habitat relativi al campionamento biologico.....	36
4. Esempi di aspetti particolari dei dati archiviati	37
4.1 Informazioni idromorfologiche e di habitat raccolte con il metodo CARAVAGGIO.....	37
4.1.1 Piemonte	37
4.1.2 Sardegna	39
4.2 Informazioni di habitat raccolte durante il campionamento biologico	41
4.2.1 Microhabitat e tipi di flusso	41
4.2.2 Velocità e profondità dell'acqua.....	43
5. Bibliografia minima di supporto	46

Riassunto

Nel presente deliverable sono presentati i diversi tipi di dati e informazioni a disposizione per la caratterizzazione degli habitat fluviali. Si descrivono inoltre le modalità di archiviazione dei dati di habitat e idromorfologia fluviale a scala locale, raccolti durante le campagne sperimentali del progetto INHABIT. La caratterizzazione degli habitat è stata effettuata applicando il metodo CARAVAGGIO che prevede la registrazione di una serie di informazioni idromorfologiche e di habitat relative a sponde, alveo e aree perifluviali. Le informazioni sono organizzate in 16 sezioni per un totale di più di 1500 singole informazioni raccolte per sito. Per l'archiviazione dei dati raccolti è stato utilizzato un apposito software, CARAVAGGIOsoft, costruito in Microsoft Access. Il software è stato sviluppato presso il CNR-IRSA a partire dal database precedentemente sviluppato dal Centre for Ecology and Hydrology per il metodo inglese River Habitat Survey, di cui il CARAVAGGIO rappresenta un'evoluzione sviluppata per i fiumi sud Europei. Le diverse funzionalità del software sono brevemente presentate al fine di renderne espliciti alcuni utilizzi. Il CARAVAGGIOsoft consente inoltre di calcolare in automatico una serie di indici e descrittori (i.e. HMS, HQA, LUI e LRD), che si sono rilevati essere correlati alle comunità bentoniche, direttamente dai dati inseriti in database. Il calcolo di alcuni di questi descrittori è richiesto dalla normativa italiana vigente (DM 260/2010) per la classificazione dello stato elevato e il software rende disponibili i valori di EQR (Rapporto di Qualità Ecologica) in funzione del tipo fluviale analizzato. In concomitanza con il campionamento biologico vengono inoltre rilevate una serie di informazioni che caratterizzano le unità di campionamento in termini di microhabitat (e.g. tipo di flusso associato alle unità di campionamento, profondità, velocità di corrente), la cui archiviazione è effettuata nel database AQEMdip 2.5 (sviluppato nei progetti europei AQEM e STAR) che contiene i dati biologici e tramite fogli di lavoro Excel. Le informazioni raccolte sono state archiviate in questi database con lo scopo di facilitare la predisposizione di matrici per le analisi dei dati. Sulla base delle informazioni raccolte vengono presentate alcune semplici elaborazioni che presentano il tipo di dati raccolti. I database dedicati al progetto INHABIT e riferiti alle caratteristiche idromorfologiche e di habitat contengono al momento informazioni relative a 28 siti localizzati in Sardegna (comprendenti sia fiumi perenni che temporanei, sia siti di riferimento che siti alterati) e 18 siti localizzati in Piemonte (appartenenti alla idroecoregione alpina e alla pianura padana, sia siti di riferimento che siti alterati). Per la idroecoregione pianura padana è presente anche l'informazione relativa ad un sito di riferimento localizzato in Lombardia. L'archiviazione dei dati è stata effettuata in modo da garantire la compatibilità e conformità a quanto già fatto in precedenti progetti in modo da rendere possibile l'unione e il confronto dei dati raccolti per INHABIT con altri simili progetti di ricerca e quindi effettuare la sostituzione *space for time* per la quantificazione della variabilità naturale e antropica.

Extended Abstract

In the deliverable I1d3 the different types of data and information available for the characterization of river habitats are presented. Composition of data collected during INHABIT field surveys on habitat and river hydromorphology at local scale, are also described. Habitat characterization has been performed by means of CARAVAGGIO method, requiring the recording of different hydromorphological and habitat information related to channel, banks and riparian areas. This information is organized in the field protocol in 16 different sections for a total of more than 1500 single records collected per site. Data are stored in the dedicated database, CARAVAGGIOsoft, built up in Microsoft access. This database was developed by CNR-IRSA starting from the software developed by the Centre for Ecology and Hydrology for the River Habitat Survey Method (RHS) data storage. Infact the CARAVAGGIO represents an implementation of the RHS method dedicated to South European rivers. The different facilities of the software are briefly described in order to outline some possible uses. The CARAVAGGIOsoft allows the direct calculation of some indices and descriptors (i.e. HMS, HQA, LUI e LRD) that have been proved to be strongly correlated to invertebrate community. Some of these descriptors are requested by Italian legislation for sites' classification (DM 260/2010). The CARAVAGGIOsoft also calculates the EQR (Ecological Quality Ratio) on the basis of the analyzed river types. Together with the information of the CARAVAGGIO the habitat of the different biological sampling units is characterized (e.g. recording information on flow types, substrate sampled, depth, flow velocity). The information on sampling units is stored by means of the AQEMdip 2.5 software (developed during EU AQEM and STAR projects) and using simple Excel spreadsheets. All the data are stored in order to facilitate data export and the creation of matrices for analysis. Some possible representations derived from the data stored are reported in the deliverable. The database of hydromorphological and habitat information dedicated to the INHABIT project contains data from 28 river sites located in Sardinia (temporary and permanent streams including both reference and impacted sites) and 18 sites located in Piedmont (Alpine and Po plain hydroecoregions including both reference and impacted sites). For the Po plain hydroecoregion a reference site in Lombardy is also included in the database. Data input has been performed in order to allow comparability of INHABIT data with information from other project already available within the database. This will assure consistence among archived data and will facilitate space for time substitution analysis for the quantification of natural and anthropogenic variability.

1. Breve introduzione e obiettivi del deliverable

Il presente deliverable ha lo scopo di elencare i dati relativi a idromorfologia e habitat raccolti durante le campagne sperimentali del progetto INHABIT, svolte sui fiumi di Sardegna e Piemonte nel corso del 2011, e di descrivere brevemente i database in cui tali dati sono stati archiviati. Questi dati saranno principalmente utilizzati per analizzare le relazioni tra comunità bentoniche e caratteristiche di idromorfologia e habitat, da effettuarsi in fasi successive del progetto (gruppi di azioni I3 e D1). Con lo scopo di mostrare il modo in cui i dati raccolti potranno essere utilizzati, saranno inoltre mostrate nel presente deliverable alcune semplici elaborazioni ricavate a partire dai dati archiviati.

Dopo la conclusione delle campagne sperimentali svolte nelle due aree oggetto di studio, si è provveduto a trasferire i dati raccolti su campo dalle schede cartacee, sui quali erano stati registrati, a specifici database, costruiti con lo scopo di contenere tali informazioni. I dati di idromorfologia e habitat raccolti con il metodo CARAVAGGIO sono stati inseriti nel database CARAVAGGIOsoft. I dati di habitat relativi alle singole unità di campionamento biologico, invece, sono stati in parte archiviati nel software dedicato all'archiviazione dei dati relativi al campionamenti dei macroinvertebrati bentonici (AQEMdip 2.5) e in parte archiviati su file Excel.

L'archiviazione dei dati rappresenta, allo stesso tempo, sia la conclusione del percorso che ha portato dapprima alla scelta dei siti da studiare e poi alle attività di campo vere e proprie, sia l'inizio della nuova fase del progetto durante la quale tali dati saranno analizzati ed elaborati.

La costituzione di database per l'archiviazione dei dati risulta essere uno step fondamentale e propedeutico alle analisi successive. Gli strumenti utilizzati garantiscono che le informazioni raccolte possano essere gestite con facilità e uniformità da tutti i beneficiari del progetto. Inoltre, le informazioni raccolte e il modo in cui sono state archiviate sono compatibili con quanto fatto in precedenti progetti. In questo modo i dati raccolti per il progetto INHABIT potranno essere facilmente confrontati con altri già in possesso di CNR-IRSA e dei vari partner in modo da poter effettuare, qualora ritenuto necessario, integrazioni informative per la quantificazione della variabilità naturale e antropica o per validare alcuni dei risultati ottenuti per INHABIT.

2. Approccio alla raccolta dei dati

2.1 Siti investigati

I siti investigati sono stati più ampiamente descritti nei deliverable Pd2 e I1d1. Si riporta in questo deliverable una breve panoramica dei siti oggetto di studio e si rimanda ai due deliverable sopra citati per una descrizione più dettagliata.

I siti investigati sono stati selezionati in Piemonte e Sardegna. In Piemonte sono stati considerati fiumi appartenenti all'Idroecoregione Alpi Occidentali (HER 1) e Pianura Padana (HER 6), mentre in Sardegna sono stati scelti siti appartenenti alle classi di persistenza Temporanei e Perenni.

Nella scelta dei siti è stata posta particolare attenzione nello scegliere siti rappresentativi di diverse condizioni di habitat o di particolari alterazioni idromorfologiche. Come criterio di scelta, sono stati individuati almeno 2 siti di riferimento per ciascun tipo fluviale e si è cercato di coprire quanto più possibile il gradiente di alterazione idromorfologica. Inoltre, dove possibile, i siti sono stati scelti a breve distanza l'uno dall'altro, ma con differenti caratteristiche di habitat, in maniera tale che variassero le condizioni idromorfologiche, ma rimanesse costante la qualità chimica dell'acqua.

In Piemonte il metodo CARAVAGGIO è stato applicato in totale in 18 siti. In 17 di questi è stato effettuato anche il campionamento biologico mentre in 1 sito è stata effettuata solo la caratterizzazione Idromorfologica. In Piemonte sono state effettuate 2 stagioni di campionamento (primavera e estate 2011). Il CARAVAGGIO è stato applicato in entrambe le stagioni, a parte 3 siti in cui è stata effettuata una sola stagione di rilevamento idromorfologico. Per i dettagli si rimanda alla tabella 1.

I siti su cui è stato applicato il metodo CARAVAGGIO in Sardegna sono 28, e coincidono con i siti nei quali è stato effettuato il campionamento biologico. In Sardegna è stata svolta una singola stagione di campionamento, nel Maggio del 2011 (Tabella 2).

In aggiunta ai siti investigati in Sardegna e Piemonte è stato caratterizzato un sito situato in Lombardia, dove è stato anche effettuato il campionamento biologico.

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 idreocoregione 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 (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 Informazioni idromorfologiche e di habitat raccolte con il metodo CARAVAGGIO

Attraverso l'applicazione del metodo CARAVAGGIO (Buffagni *et al.*, 2005), sono state raccolte informazioni relative agli habitat, acquatici e di sponda, e ad alcuni aspetti dell'idromorfologia dei tratti fluviali investigati. Per la descrizione di alcune delle modalità mediante le quali le informazioni raccolte con il metodo CARAVAGGIO verranno utilizzate, si rimanda al deliverable Pd3. Le schede e la chiave applicativa necessarie per l'applicazione del metodo CARAVAGGIO possono essere scaricate dal sito web del Progetto INHABIT (<http://www.life-inhabit.it/it/download/public-reports-guidelines>).

Per quanto riguarda la regione Sardegna, le applicazioni del metodo CARAVAGGIO sono state effettuate da CNR-IRSA. In Piemonte invece sono state effettuate da CNR-IRSA in collaborazione con ARPA Piemonte.

In questa sezione verrà brevemente descritto quali tipi di variabili siano rilevati mediante l'applicazione del protocollo di campo del metodo CARAVAGGIO e, per alcune di queste, verrà fatta una breve panoramica di quali caratteristiche sono state osservate nelle 2 aree investigate. Le singole variabili verranno descritte nell'ordine in cui sono registrate nella scheda di campo, sezione per sezione. La scheda di campo per la raccolta dei dati del metodo CARAVAGGIO (raffigurata nel deliverable Pd3) si compone di 16 sezioni differenti per un totale di più di 1500 singole informazioni registrabili per il tratto considerato, che si sviluppa lungo circa 500 m di asta fluviale.

La scheda è articolata in 4 pagine. Le prime 2 pagine si riferiscono principalmente a caratteristiche da rilevarsi lungo 10 transetti trasversali (*Spot-Checks*, SC), collocati circa a 50 m l'uno dall'altro, mentre le successive 2 pagine si riferiscono a caratteristiche da rilevarsi nell'intero sito (*Sweep-up*, SW). Alcune caratteristiche di *Sweep-up* sono da riportare anche a pagina 1 e 2.

In pagina 1 della scheda di campo vengono raccolte informazioni, da rilevare lungo i transetti, relative alla sommità di sponda (e.g. uso del suolo nei 5 metri dalla sommità della sponda, lunghezza della fascia vegetata) e alla sponda (e.g. modifiche della sponda, materiale della sponda, estensione della sponda in metri), oltre ad alcune informazioni da registrare a livello di *Sweep-up* (e.g. numero di zone di *riffle* e di *pool* presenti, numero di barre di meandro/laterali/longitudinali vegetate e non vegetate presenti).

In pagina 2 sono registrate, a livello di *spot-checks*, informazioni relative a caratteristiche di erosione e deposito delle sponde e informazioni relative all'alveo (e.g. substrati e microhabitat presenti, larghezza totale del pelo libero, profondità massima dell'acqua, presenza di macrofite/detrito organico). Relativamente all'intero sito, vengono invece registrate informazioni riguardanti la presenza di caratteristiche artificiali (e.g. ponti, briglie, guadi).

In pagina 3 (*sweep-up*) vengono registrate informazioni relative all'uso del suolo (nei 50 metri dalla sommità e sulla sponda), ai profili della sponda, alla vegetazione arborea e alla presenza di piante infestanti.

In pagina 4, oltre ad alcune informazioni di carattere generale (e.g. nome del sito, nome dell'operatore), sono da registrare, a livello di *sweep-up*, informazioni relative alla forma prevalente della valle, alla morfologia dell'alveo, alle condizioni generali del sito e a caratteristiche particolari del sito.

Scheda CARAVAGGIO - Pagina 1 (Figura 1)

- Sezione A (uso del suolo alla sommità della sponda e struttura della vegetazione di riva). Sponda destra e sinistra. *Spot-checks*.

In questa sezione vengono rilevate caratteristiche relative alla sommità della sponda, come i criteri adottati nel posizionamento della sommità di sponda, l'altezza di quest'ultima, l'uso del suolo nei 5 m dalla sommità, la struttura della vegetazione alla sommità e l'estensione laterale della fascia vegetata. Sono inoltre rilevate la complessità della vegetazione di sponda e l'estensione in metri della sponda.

Per quanto riguarda i criteri per il posizionamento della sommità di sponda, è possibile indicarne 6 diversi, (i.e. rottura di pendenza, uso stabile del territorio, vegetazione non igrofila, linea di detrito, copertura rocce discontinua e meandro). A titolo di esempio, i criteri della rottura di pendenza e dell'uso stabile del territorio sono stati frequentemente utilizzati nei siti del Piemonte, mentre in Sardegna, oltre a questi, è risultato essere molto utilizzato il criterio relativo alla discontinuità nella vegetazione osservata.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, è possibile rilevare 37 differenti usi, appartenenti a 3 categorie: Naturale, Agricolo, Urbano. Questa caratteristica è rilevata sulla sommità della sponda in un'ampiezza di 5m perpendicolare al corso d'acqua. Per l'elenco completo si rimanda alle pagine 1 (Figura 1) e 3 (Figura 3) della scheda di campo.

Nei siti del Piemonte, gli usi naturali rilevati sono stati principalmente boschi di latifoglie (BL) e boschi di conifere (CW). Sono stati rilevati anche gli usi erba alta/vegetazione sparsa (SH), arbusti e cespugli (TH) e prati naturali (GR). Per quanto riguarda gli usi agricoli, sono stati rilevati in alcuni casi gli usi campi coltivati (TL) e prati/pascoli/alpeggi (RP). Tra gli usi urbani sono stati rilevati tutti e 3 i tipi diversi di strada, strada principale (MS), strada semplice (RO) e strada sterrata (WR), e l'uso case sparse/sviluppo suburbano.

Per quanto riguarda i siti della Sardegna, tra gli usi naturali è stato spesso rilevato l'uso macchia mediterranea (MM), oltre agli usi boschi di latifoglie/semperverdi mediterranei (BL), erba alta/vegetazione sparsa (SH), arbusti e cespugli (TH), prati naturali (GR) e rocce, pietrisco o dune di sabbia (RD). Tra gli usi agricoli sono stati rilevati gli usi fattorie/allevamenti (FM), uliveti (OL), frutteti (OR) e piantagioni di eucalipto (EU). Gli usi urbani rilevati in Sardegna sono stati strada semplice (RO) e strada sterrata (WR), case sparse/sviluppo suburbano (SU) e area urbana (UR).

Nel campo successivo all'uso del suolo è rilevata la complessità della vegetazione, per la quale è possibile operare una scelta tra 4 alternative, i.e. nuda, uniforme, semplice e complessa. La selezione è effettuata osservando il grado di complessità della vegetazione rilevata alla sommità e sulla sponda. In generale, nelle due aree investigate, sono stati osservati tutti e 4 i livelli di complessità.

- Sezione B. Attributi fisici. Sponda destra e sinistra. *Spot-checks*.

Nella sezione B vengono rilevate caratteristiche relative alla sponda nella sua estensione tra l'alveo e la sommità. Nel primo campo di questa sezione sono rilevate la pendenza della

sponda, la presenza di confluenze e di *berm* artificiali o naturali. Nel caso sia registrata una *berm*, ne saranno indicate l'estensione e l'altezza.

I campi (caselle) successivi si riferiscono alle modifiche della sponda e al materiale/i che la costituisce. Per entrambe queste caratteristiche è possibile segnalare una caratteristica primaria e una secondaria.

Nel campo modifiche di sponda è possibile segnalare la presenza di 7 differenti tipi di alterazione, i.e. risezionamento, rinforzo, rinforzo in sommità, rinforzo al piede, arginatura, sponda smossa e presenza di rifiuti. Per quanto riguarda i rinforzi è possibile specificare se questo sia di tipo "naturale". Il dettaglio delle alterazioni rilevate tra le modifiche della sponda registrate nelle due aree di studio è riportato nel capitolo 4 del presente deliverable.

Nel campo successivo, relativo al materiale della sponda, è possibile selezionare tra 18 materiali diversi (7 naturali, e 11 artificiali). Per quanto riguarda i siti investigati in Piemonte, i materiali naturali rinvenuti sono stati: terra (EA), pietre/ciottoli (CO), massi (BO), roccia (BE) e ghiaia/sabbia (GS). Tra i materiali artificiali sono stati registrati: calcestruzzo (CC), mattoni/sassi (BR) e rip rap/pietrame (RR).

- Sezione C. Numero di caratteristiche selezionate dell'alveo. *Sweep-up*.

La sezione C è suddivisa in due sottosezioni C₁ e C₂ nelle quali è possibile indicare la presenza di alcune caratteristiche dell'alveo. Qualora previsto dal piano di campionamento, è possibile effettuare un conteggio numerico di tali caratteristiche. È possibile inoltre indicare se queste siano rinvenute nel canale primario o secondario, se la loro presenza è estensiva (>33%) e se la caratteristica sia da considerarsi artificiale.

Nella sezione C₁ è rilevata la presenza di: aree di *riffle* e di *pool*, isole/isole mature, barre di meandro vegetate e non vegetate e barre laterali vegetate e non vegetate.

Nella sezione C₂ è rilevata la presenza di: alveo asciutto, confluenze, barre concave, barre alternate, barre trasversali, scarpate del fondo, scalini del fondo, depositi alluvionali erosi, radici scoperte in centro alveo, canale inciso e erosione locale della sponda. Qualora presenti, queste caratteristiche devono essere posizionate nella mappa riportata a pagina 2 della scheda di campo.

- Sezione D. Altre caratteristiche di alveo e sponde. *Sweep-up*.

Analogamente a quanto descritto per la sezione precedente, in questa sezione è possibile rilevare altre caratteristiche di alveo e di sponda.

Si possono registrare i vari tipi di flusso rinvenuti, la presenza di depositi (ghiaia, sabbia, limo), la presenza di barre longitudinali vegetate e non vegetate, la presenza di massi o roccia esposta in alveo e la presenza di scarpata verticale in erosione o stabile.

Scheda CARAVAGGIO - Pagina 2 (Figura 2)

- Sezione E. Caratteristiche fisiche di erosione e deposito. Sponda destra e sinistra. Canale primario e secondario. *Spot-checks*.

Nella sezione E sono registrate le caratteristiche di erosione e deposito relative alle sponde e all'alveo. La prima parte della sezione è dedicata alla sponda, per la quale è possibile rilevare 7 tipi di erosione (i.e. scarpata stabile, scarpata in erosione, sponda erosa, sommità di sponda erosa, base sponda erosa, depositi al piede, erosione locale) e 9 tipi di deposito (i.e. barra di meandro vegetata e non vegetata, barra laterale vegetata e non vegetata, barre alternate, barre concave, grossi blocchi, depositi di sabbia, depositi sparsi). È possibile indicare la causa del deposito, nel caso in cui i depositi siano causati dalla presenza di manufatti artificiali o dalla presenza di grandi massi. Per entrambe le categorie di erosione e deposito è possibile riportare una caratteristica primaria e una secondaria per ogni *spot-check*. Per quanto riguarda il canale, si possono rilevare caratteristiche di deposito in centro alveo, sia per il canale primario che per il canale secondario.

Nell'area successiva della sezione, sono registrate informazioni relative alla posizione del canale bagnato (destra, sinistra, centro), alla larghezza del pelo libero (in metri) e alla dell'acqua (in metri). Sono inoltre registrate la larghezza totale del pelo libero (in metri) e la larghezza totale dell'alveo, barre incluse (in metri).

È possibile rilevare 9 caratteristiche di deposito (in senso lato) in centro alveo, i.e. massi esposti, roccia esposta vegetata e non vegetata, grandi blocchi, barra longitudinale vegetata e non vegetata, isola matura, barre multiple, depositi sparsi. Anche in questo caso, come per le sponde, è possibile indicare la causa del deposito, nel caso i depositi siano causati dalla presenza di manufatti artificiali o dalla presenza di grandi massi.

- Sezione F. Habitat e modificazione del canale. Canale primario e secondario. *Spot-checks*.

Nella sezione F vengono registrate le caratteristiche relative all'habitat, i.e. substrato e tipo di flusso, e le modificazioni eventualmente presenti nel canale. Tali caratteristiche sono registrate per il canale primario e per il canale secondario, qualora presente. È possibile segnalare una caratteristica primaria e una secondaria.

È possibile rilevare 11 tipi di substrato diverso e 9 tipi di flusso. Per l'elenco dei substrati e dei tipi di flusso rinvenibili e per il dettaglio di quanto rinvenuto in merito nelle aree di studio investigate si rimanda al deliverable I1d1.

Per quanto riguarda le modifiche del canale, si possono registrare 6 differenti opzioni, i.e. presenza di *culvert*/tombino/sottopasso, alveo risezionato, alveo rinforzato, presenza di dighe/traverse/briglie, guadi artificiali, presenza di rifiuti.

- Sezione G. Caratteristiche artificiali. *Sweep-up*.

Nella sezione G sono registrate le caratteristiche artificiali rinvenute lungo l'intero sito. Le caratteristiche rilevate sono posizionate sulla mappa presente in pagina 2. È necessario attribuire alle caratteristiche rilevate una categoria di "importanza", sulla base del tipo di manufatto rinvenuto e del potenziale impatto sul corso d'acqua (e.g. ponte con piloni in centro alveo, ponte con piloni alla base della sponda, assenza di piloni). Le caratteristiche da registrare sono 7, i.e. ponti, traverse/briglie/dighe, guadi, tombino/sottopasso, pennelli,

prelievi, scarichi. Inoltre vi è un campo vuoto per registrare eventuali caratteristiche artificiali rinvenute non appartenenti a nessuna di queste 7 categorie. Per il dettaglio sulle caratteristiche artificiali rinvenute nelle aree oggetto di studio, si rimanda alla sezione 4 del presente deliverable.

- Sezione H. Forma biologica macrofite/Detrito organico nell'alveo bagnato. *Spot-checks* e *Sweep-up*.

Nella sezione H è possibile registrare 14 possibili forme di macrofite o detrito organico, eventualmente presenti nel canale. Oltre all'indicazione relativa agli *Spot-checks* è possibile riportare forme vegetazionali e di detrito rinvenute lungo l'intero sito, ma non in corrispondenza dei transetti. Le forme osservate possono essere indicate come presenti (P), estensive (E, >33% area), o relative all'intera area (W). Per l'elenco completo delle informazioni registrabili si rimanda alla pagina 2 della scheda riportata in figura 2.

CARAVAGGIO 2008 - CNR-IRSA										10 Transetti (Spot-checks)										pagina 2									
ATTRIBUTI FISICI DELLE SPONDE E DEL CANALE										Transetto 1 a valle										Su un transetto a 6 volte larghezza totale pelo libero									
Sinuosità acqua - curva sx (L), rettilineo (S), curva dx (R)										Transetto (Spot-check) Numero di rami bagnati																			
										10	9	8	7	6	5	4	3	2	1										
E Caratteristiche di Erosione/Deposito										Cerciare EC, GC o ED se costituiti da substrato sabbioso										su un transetto di 1 m									
Sponda Sinistra																													
Erosione/Habitat (NV, NO, EC, SC, EB - sponde erose, ET - sommità sponda erosa, EE - piede sponda erosa, TO - piede, LE - Erosione Locale)																													
Deposito presso la sponda (NV, NO, FSD), VFD), SBD), VS(S), AS - Barre Altonate, CB - Barre Corcava, EB - grossi Blocchi, SD - Depositi di Sabbia, depositi SP) (EB, AR)																													
Sponda Destra																													
Erosione/Habitat (NV, NO, EC, SC, EB - sponde erose, ET - sommità sponda erosa, EE - piede sponda erosa, TO - piede, LE - Erosione Locale)																													
Deposito presso la sponda (NV, NO, FSD), VFD), SBD), VS(S), AS - Barre Altonate, CB - Barre Corcava, EB - grossi Blocchi, SD - Depositi di Sabbia, depositi SP) (EB, AR)																													
Canale Primario (maggior portata)																													
Deposito in centro alveo (NV, NO, RO, EB, VR, BigBlock, MB, VE, MI, MU - Barre Multiple, SP) (BB, BR)																													
Posizione canale bagnato: sinistra (L) - centro (C) - destra (R)																													
Larghezza pelo libero (m)																													
Profondità massima dell'acqua (m; cm)																													
Canale Secondario (a più diversa rispetto al canale I)																													
Deposito in centro alveo (NV, NO, RO, EB, VR, BigBlock, MB, VE, MI, MU - Barre Multiple, SP) (BB, BR)																													
Posizione canale bagnato: sinistra (L) - centro (C) - destra (R)																													
Larghezza pelo libero (m)																													
Profondità massima dell'acqua (m; cm)																													
Larghezza totale pelo libero (m)																													
Larghezza totale dell'alveo (barre incluse; m)																													
F Habitat e Modificazioni del canale										10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	su un transetto di 10 m									
Canale Primario (maggior portata)																													
AR (segnalare)																													
Mesohabitat: pool (P) - rifte (R) - non ricorrodibile (N)																													
Substrato (NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, FE, RR, CC, AR)																													
Tipo di flusso (FT, CH, BW, UN, CF, RP, UP, SM, NP, DR)																													
Modificazioni dell'alveo (NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO, TR)																													
Codice & Posizione caratteristiche Artificiali/Naturali (canale I) - Sezione CG, n° Foto; vedere Chiave applicativa, pag. 4 (cerciare con Sezione G se erosa); indicare la profondità se CD																													
Canale Secondario																													
AR (segnalare)																													
Backwater(b)/Canale Artificiale(a)/Confluenza(c)																													
Substrato (NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, FE, RR, CC, AR)																													
Tipo di flusso (FT, CH, BW, UN, CF, RP, UP, SM, NP, DR)																													
Modificazioni dell'alveo (NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO, TR)																													
Codice & Posizione caratteristiche Artificiali/Naturali (canale II) - Sezione CG, n° Foto; vedere Chiave applicativa, pag. 4 (cerciare con Sezione G se erosa); indicare la profondità se CD SOLO SE NON GIÀ REGISTRATI NELLA SEZ. DEL CANALE PRINCIPALE																													
G Caratteristiche Artificiali										Canale I			Canale II																
(Intero Sito : Sweep-up & Transetti)										Major(m)	Intern.(i)	Minor(s)	Major(m)	Intern.(i)	Minor(s)			Major(m)	Intern.(i)	Minor(s)									
B - Ponti										D - Pennelli																			
W - Traverse/briglie/dighe										I - Praelievi (anche saturi)																			
F - Guadi										O - Scarichi																			
assenti <input type="checkbox"/>										C - Tombino/sottopasso			Altro.....																
H Forma biologica macrofite/Debris Organico nell'alveo bagnato										Spuntare (presente); usare E (> 33% lunghezza della sponda) o N (intero arco)										su un transetto di 10 m									
assente (V) o non visibile (NV)																													
epatiche/muschi/licheni																													
erbe a foglia larga emergenti																													
canne/carcicigunchi, etc.																													
a foglie galleggianti (radicate)																													
a foglie galleggianti libere																													
anfible																													
sommese a foglia larga																													
sommese a foglia allungata																													
sommese a foglia filiforme																													
alghe filamentose																													
radici sommerso di piante riparie (TP)																													
CPOM																													
FPOM																													
LOD/Xyal (e.g. alberi caduti)																													

Bozzano 14/03

Usare la colonna in fondo a destra per valutare i tipi non osservati nei transetti (usare E, W o NV)
Solo Sezione H: Canale principale Canale secondario

Figura 2. Pagina 2 della scheda di campo per l'applicazione del metodo CARAVAGGIO

Scheda CARAVAGGIO - Pagina 3 (Figura 3)

- Sezione I. Uso del suolo in 50m dalla sommità della sponda e sulla sponda. *Sweep-up*.

In questa sezione vengono registrati gli usi del territorio nei 50 metri dalla sommità della sponda e sull'estensione della sponda, per l'intero sito. Gli usi del suolo, se presenti, sono indicati come Presenti (P), Estensivi (E, >33% dell'area), o relativi all'intera area (W). Le categorie di uso del suolo sono 37 (le medesime registrabili nella pagina 1 relativamente agli *Spot-checks*) e sono suddivise in usi Naturali, Agricoli e Urbani. Per l'elenco completo si rimanda alla pagina 3 della scheda, riportata in figura 3.

Per quanto riguarda le categorie di uso del territorio rilevate nei siti del Piemonte in 50m dalla sommità della sponda, sono stati osservati un maggior numero di usi urbani (e.g. uso del suolo urbano, uso del suolo case sparse/sviluppo suburbano) e di categorie di uso agricolo (e.g. campi coltivati, prati/pascoli/alpeggi) rispetto alle categorie di uso del suolo in 5 metri dalla sommità, registrate nella pagina 1. Sull'estensione della sponda, sono stati rinvenuti principalmente usi del suolo naturali, ad eccezione dei siti interessati da rinforzo delle sponde

Per quanto riguarda la Sardegna nei 50 metri dalla sommità di sponda sono stati osservati un maggior numero di usi agricoli (e.g. vigne, uliveti, allevamenti, prati/pascoli/alpeggi) e un urbani (e.g. uso del suolo urbano, uso del suolo case sparse/sviluppo suburbano), rispetto alle categorie di uso rinvenute nei 5 metri dalla sommità di sponda. Sull'estensione della sponda sono stati rinvenuti principalmente usi naturali, con alcuni usi agricoli registrati occasionalmente (e.g. prati/pascoli/alpeggi, fattorie allevamenti).

- Sezione J. Profilo della sponda. *Sweep-up*.

Nella sezione J vengono registrati i profili della sponda, divisi in naturali/non modificati e artificiali/modificati. È possibile indicare 6 tipi di profili di sponda naturali (i.e. verticale/sottoscavato, verticale con detriti al piede, ripido, poco inclinato, composito, *berm* naturale) e 8 profili artificiali (i.e. risezionato, rinforzato – intera sponda, rinforzato – solo sommità, rinforzato – solo piede, artificiale due stadi, sponda smossa, arginatura addossata, argini arretrati). I profili individuati vanno indicati come presenti (P), estensivi (E, 33% del tratto) o relativi all'intero tratto (W).

- Sezione K. Copertura arborea e caratteristiche associate. *Sweep-up*.

In questa sezione è possibile indicare la presenza di vegetazione arborea insieme ad alcune caratteristiche ad essa associate. Vi sono 6 categorie disponibili (i.e. nessun albero, isolati a piccoli gruppi, singoli/a distanze regolari, a gruppi irregolari, semi-continui, continui) rilevabili singolarmente su ciascuna delle due sponde, Sono inoltre rilevabili 7 caratteristiche associate alla copertura arborea, indicabili come presenti (P), estensive (E, >33%), o relative all'intero tratto (W) (i.e. ombreggiatura dell'alveo, rami sporgenti, grosse

radici esposte sulla riva, parti vive di radici sommerse, detriti legnosi grossolani, alberi caduti in alveo, alberi caduti/inclinati sulla sponda inferiore).

- Sezione L. Vegetazione arborea. *Sweep-up*.

Questa sezione è dedicata a registrare quali alberi sono presenti. Per ogni albero è possibile indicare se è presente sulla sommità, sulla sponda e/o in alveo. Analogamente ad altre sezioni, è possibile indicare gli alberi come presenti (P), estensivi (E, >33%) o presenti per l'intero tratto (W). È possibile indicare la presenza di 8 essenze già riportate in scheda (i.e. ontano, olmo, salice, pioppo, frassino, tamerice, oleandro, platano) o riferire della presenza di altri alberi eventualmente rinvenuti (in una cella libera). Non essendo richieste specifiche competenze botaniche per l'applicazione del metodo CARAVAGGIO è possibile spuntare la cella 'non applicato' nel caso in cui non si intenda procedere all'identificazione delle specie/generi di alberi o si ritenga di non essere in grado di farlo in modo corretto.

- Sezione M. Piante infestanti di rilievo. *Sweep-up*.

In questa sezione, analogamente a quanto effettuato nella sezione precedente, è possibile indicare la presenza di piante infestanti, divise nelle categorie arbusti/cespugli, alberi e vegetazione acquatica. Sono indicati sulla scheda 11 taxa, ritenuti tra i più comuni. È possibile utilizzare i campi vuoti aggiuntivi per riportare eventuali altri taxa non indicati nella scheda. Anche per questa sezione, è possibile spuntare la cella 'non applicato'. Per l'elenco delle piante infestanti riportate in scheda, si rimanda alla figura 3 (pagina 3 della scheda di applicazione).

CARAVAGGIO 2008 - CNR-IRSA				500m SWEEP-UP				pagina 3			
I USO DEL SUOLO IN 50m DALLA SOMMITA' E SULLA SPONDA								Spuntare (presente), usare E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito)			
				Sinistra		Destra					
				Sommita'		Sponda		Sponda		Sommita'	
Naturale				Naturale							
Boschi di latifoglie/Sempreverdi mediterranei - BL				Prati naturali - GR							
Boschi di conifere (anche secondari) - CW				Brughiere - MH							
Sugherete (anche semi-naturali) - MN				Rocce, pietrisco o dune di sabbia - RD							
Macchia mediterranea - MM				Specchi d'acqua naturali - OW							
Arbusti e cespugli - SM				Zone umide (e.g. torbiere, canali, stagni) - WL							
Erba alta/vegetazione sparsa - TH				Altro.....							
Agricolo				Urbano							
Plantazione di latifoglie o mista/ceduo intensivo - BP				Area urbana - UR							
Plantazione di Conifere - CP				Zona industriale - IN							
Plantazione di Eucaliptus - EU				Case sparse (sviluppo Suburbano)/incolti - BU							
Plantazione di Populus - PO				Impianto di depurazione - WT							
Fruteti - OR				Strada principale (e.g. > 10 m, viavento, superstrada) - MR							
Uliveti - OL				Strada semplice (e.g. non modifica alveo e sponde) - SR							
Vigne - VI				Strada biancamulattiera - WR							
Campi coltivati - TL				Ferrovia - RA							
Prati/pascotti/peggi - RP				Cava - QU							
Maraie - WM				Parchi o giardini - PG							
Risale - RF				Specchi d'acqua artificiali - AW							
Fattorie/allevamenti - FM				Altro.....							
Campi/aree irrigati intensivamente				Altro.....							
J Profilo della sponda								Spuntare (presente), usare E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito)			
Naturale/Non modificato				Sx		Dx		Artificiale/Modificato			
Verticale/Sottoscavato								Risezionato (riprofilato)			
Verticale con detriti al piede								Rinforzato - tutto			
Ripido (<70°)								Rinforzato - solo sommita'			
Poco inclinato (<35°)								Rinforzato - solo piede			
Composito								Artificiale a due stadi			
Bermi naturale								Sponda sinuosa			
Note								Arginatura addossata			
								Argini arretrati			
K COPERTURA ARBOREA E CARATTERISTICHE ASSOCIATE								Spuntare (presente), usare E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito) *registrare anche se <1%			
Alberi (scegliere un'opzione per sponda)				Sx		Dx		Cmbroggiatura dell'alveo			
Nessuna <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		*Rami sporgenti			
Isolati/a piccoli gruppi <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		*Grosse radici esposte sulla riva			
Singoli, a distanze regolari <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		*Parti vive di radici sommerse (TP)			
A gruppi irregolari <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Detriti legnosi grossolani			
Semi-continui <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Alberi caduti in alveo			
Continui <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Alberi caduti/inclinati sulla sponda inferiore			
L VEGETAZIONE ARBOREA su sommita' e sponde								Spuntare (presente), usare E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito) *registrare anche se <1%			
				Sommita'		Sponda		Alveo			
*Ontano (Alnus)										Frassino (Fraxinus)	
*Olmo (Ulmus)										Tamerico (Tamarix)	
Salice (Salix)										Cleandro (Nerium oleander)	
Pioppo (Populus)										Platanus (Platanus)	
Non applicato <input type="checkbox"/>				Nessuna <input type="checkbox"/>						Altro.....	
M PIANTE INFESTANTI DI RILIEVO								Spuntare (presente), usare E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito) *registrare anche se <1%			
				Sommita'		Sponda		Alveo			
Arbusti										Alberi	
Cespugli										Atlantus atresimo	
Ampelopsis triflorosa										Robinia pseudacacia	
Arundo spp.										Vegetazione acquatica	
Sudleya divaricata										Azolla caroliniana	
Impatiens spp.										Elodea spp.	
Reynoutria japonica										Lagarosiphon major	
Rubus spp.										Altro.....	
Non applicato <input type="checkbox"/>				Nessuna <input type="checkbox"/>						Altro.....	
<p>Nota sito Esempio di sezione trasversale sito (indicare sponda-check)</p>											

Figura 3. Pagina 3 della scheda di campo per l'applicazione del metodo CARAVAGGIO.

Scheda CARAVAGGIO - Pagina 4 (Figura 4).

- Sezione O. Forma prevalente della valle. *Sweep-up*.

Nella sezione O è rilevata la forma prevalente della valle. Sono presenti 7 opzioni, rappresentate graficamente sulla scheda (i.e. v poco profonda, v profonda, gola, valle concava, valle asimmetrica, valle a forma a U – glaciale, senza fianchi della valle evidenti). È possibile indicare nella parte inferiore della sezione la presenza di valle a fondo piatto e terrazzi fluviali.

In Piemonte sono state rinvenute tutti le 7 categorie di morfologia della valle, con una preponderanza della “v profonda”, seguita da “v poco profonda” e “valle concava”. In Sardegna la forma maggiormente osservata è stata “senza fianchi della valle evidenti”, seguita da “v profonda”.

- Sezione P. Morfologia dell'alveo. *Sweep-up*.

In questa sezione è rilevata la morfologia prevalente dell'alveo. Le opzioni indicabili sono 7 (i.e. meandriforme, canali intrecciati, anastomizzato, transizionale, sinuoso, confinato – naturale, confinato - artificiale) e sono corredate da una rappresentazione grafica semplificata. In aggiunta a queste opzioni, è possibile utilizzare la casella “altro”, nel caso in cui nessuna della morfologie fluviali predefinite corrisponda a quella rinvenuta.

Le uniche categorie morfologiche dell'alveo rilevate in Piemonte – per i tratti fluviali investigati - sono state di tipo “sinuoso” e “confinato – naturale”, con una prevalenza del primo tipo indicato. Anche in Sardegna la categoria morfologica registrata il maggior numero di volte è stata di tipo “sinuoso” seguita da “confinato – naturale” e “confinato – artificiale”. Sono state registrate anche le categorie “canali intrecciati” e “anastomizzato”.

- Sezione Q. Condizioni generali del sito. *Sweep-up*.

In sezione Q è possibile segnalare la presenza di alcune caratteristiche generali rilevate. Tali caratteristiche (e.g. barre con profilo tagliato, deposito di sedimenti fini nelle *pool*, linea di aratura dei campi perpendicolari al corpo idrico) sono da indicare come presenti (P), estensive (E, >33%) o relative all'intero sito (W). L'elenco completo delle caratteristiche è presente nella pagina 4 della scheda riportata in figura 4.

- Sezione R. Caratteristiche particolari del sito. *Sweep-up*.

La sezione R si riferisce ad alcune caratteristiche particolari rinvenute nel sito. Tali caratteristiche da registrare come presenti, estensive o relative all'intero sito, sono in genere relative a caratteristiche relative all'alveo (e.g. presenza di cascate, strutture a gradinata) o della zona ripariale (e.g. canneti di riva, foresta umida). Per l'elenco completo si rimanda alla figura 4 nella quale è riportata la pagina 4 della scheda.

N DETTAGLI DEL RILEVAMENTO IN CAMPO			
Data/...../20.....	Nome Operatore	Ente di appartenenza	
Fiume:	Codice di accreditamento dell'Operatore :	Dati inseriti in db da:	
Nome/numero sito:	Il sito è parte di un fiume o di un canale artificiale?	Fiume <input type="checkbox"/> Artificiale <input type="checkbox"/>	
Regione/Provincia	Condizioni avverse durante il rilevamento?	No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/>	
Codice Sito:	se sì, elenca		
Codice Mappa:	Il letto del fiume è visibile?	poco o nulla <input type="checkbox"/> in parte <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/>	
Transetto 2 (GPS):	Rilevamento caratteristiche effettuato da:	riva Sx <input type="checkbox"/> riva Dx <input type="checkbox"/> alveo <input type="checkbox"/>	
Transetto 10 (GPS):	E' stato usato un telemetro per le misure del canale, sponde, etc.?	No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/>	
	Numero di foto effettuate (ca):		
	Codice Foto:	Tempo impiegato	
O FORMA PREVALENTE DELLA VALLE (orizzonte ottico) (selezionare una sola scelta)			
V poco profonda <input type="checkbox"/>		Concava <input type="checkbox"/>	
V profonda <input type="checkbox"/>		Valle asimmetrica <input type="checkbox"/>	
Gola <input type="checkbox"/>		Valle a forma di U (glaciale) <input type="checkbox"/>	
		Senza fianchi della valle evidenti <input type="checkbox"/>	
Fondo valle piatto? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sì			
Terrazzi fluviali naturali presenti? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sì			
P MORFOLOGIA DELL'ALVEO (selezionare una sola scelta)			
Meandriforme <input type="checkbox"/>		Sinuoso <input type="checkbox"/>	
Canali intrecciati <input type="checkbox"/>		Confinato (naturale) <input type="checkbox"/>	
Anastomizzato <input type="checkbox"/>		Canalizzato (artificiale) <input type="checkbox"/>	
Transizionale <input type="checkbox"/>		Altro (specificare) <input type="checkbox"/>
Q CONDIZIONI GENERALI DEL SITO			
Barre con profilo tagliato	<input type="checkbox"/>	L'alveo è occupato da vegetazione acquatica?	<input type="checkbox"/>
Barre lobate	<input type="checkbox"/>	Canetti sfalciati/Rive gestite	<input type="checkbox"/>
Rocce rugose e/o con bordi e angoli spigolosi	<input type="checkbox"/>	L'alveo è rettificato in modo evidente?	<input type="checkbox"/>
Materiale grossolano nei riffle consolidato	<input type="checkbox"/>	L'alveo è inciso in modo evidente?	<input type="checkbox"/>
Deposito di sedimenti fini nelle pool	<input type="checkbox"/>	L'acqua è sbarrata da dighe/altro?	<input type="checkbox"/>
Linea di aratura dei campi trasversale all'alveo	<input type="checkbox"/>	Il fiume è soggetto a picchi improvvisi di portata? No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/>	
R CARATTERISTICHE PARTICOLARI			
Nessuna <input type="checkbox"/>	Spuntare (presente), usare E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito)	*registrare anche se <1%	
Canali intrecciati (Braided)	<input type="checkbox"/>	Grandi massi (>1 m)	<input type="checkbox"/>
Canali laterali (e.g. lanche)	<input type="checkbox"/>	*Dighe di foglie	<input type="checkbox"/>
*Cascate naturali <5m	<input type="checkbox"/>	Canetti di riva	<input type="checkbox"/>
*Cascate naturali >5m	<input type="checkbox"/>	Zattere di vegetazione	<input type="checkbox"/>
Strutture a gradinata	<input type="checkbox"/>	*Inghiottoi	<input type="checkbox"/>
*Sbarramenti di detrito veg	<input type="checkbox"/>	Ample aree di backwater	<input type="checkbox"/>
		Marcite	<input type="checkbox"/>
		Veg. tipica di stagni e paludi	<input type="checkbox"/>
		Area di torbiera (Sphagnum)	<input type="checkbox"/>
		Foresta umida	<input type="checkbox"/>
		Prati umidi	<input type="checkbox"/>
		Area sorgive in alveo o sponde	<input type="checkbox"/>
		Sorgenti pietrificanti	<input type="checkbox"/>
		Specchi d'acqua naturali	<input type="checkbox"/>
		Massi nella piena inondabile	<input type="checkbox"/>
		Altro (spec.)	<input type="checkbox"/>
		Marmite dei Giganti	<input type="checkbox"/>
Non applicato <input type="checkbox"/> Nessuno <input type="checkbox"/> Habitat ripariali Direttiva HABITAT.			
Note			
CNR-IRSA Istituto di Ricerca Sulle Acque, Brugherio (MB), Italy - e-mail: caravaggio@irsa.cnr.it, tel ++39 039 218941, fax ++39 039 2004692 CARAVAGGIO 2008 è stato sviluppato in collaborazione con CNR-ISE (Pallanza, VB, I) e APPA Bolzano (BZ, I)			
Metodo sviluppato e validato all'interno dei progetti dell'Unione Europea STAR ed Euro-impacs			

Figura 4. Pagina 4 della scheda di campo per l'applicazione del metodo CARAVAGGIO

2.3 Informazioni di habitat raccolte durante il campionamento biologico

Durante il campionamento biologico, sulla scheda di campo, sono registrate alcune informazioni relative ai punti nei quali le singole unità di campionamento vengono raccolte. Per ogni unità, vengono registrate informazioni relative al microhabitat, al tipo di flusso, alla velocità di corrente e alla profondità dell'acqua.

Per il dettaglio sul metodo di campionamento si rimanda al deliverable I1d1. In Tabella 3 e 4 vengono riportati i microhabitat e i tipi di flusso tra i quali è possibile operare una scelta. Nel capitolo 4 del presente deliverable saranno presentate alcune semplici elaborazioni relative a queste caratteristiche per i siti campionati in Sardegna.

Tabella 3 Lista e descrizione dei principali microhabitat rinvenibili nei fiumi italiani (Da Notiziario IRSA, marzo 2007).

	Microhabitat	Codice	Descrizione
MICROHABITAT MINERALI ¹	Limo/Argilla < 6 μ	ARG	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongono adesive, compattando il sedimento che arriva talvolta a formare una superficie solida.
	Sabbia 6 μ -2 mm	SAB	Sabbia fine e grossolana
	Ghiaia 0.2-2 cm	GHI	Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia)
	Microlithal* 2-6 cm	MIC	Pietre piccole
	Mesolithal* 6-20 cm	MES	Pietre di medie dimensioni
	Macrolithal* 20-40 cm	MAC	Pietre grossolane della dimensione massima di un pallone da rugby
	Megalithal* > 40 cm	MGL	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
	Artificiale (e.g. cemento)	ART	Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume
	Igropetrico	IGR	Sottile strato d'acqua su substrato solido generalmente ricoperto di muschi
¹ (le dimensioni indicate si riferiscono all'asse intermedio)			
MICROHABITAT BIOTICI	Alghe	AL	Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perfitici
	Macrofite sommerse	SO	Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, Characeae, etc.
	Macrofite emergenti	EM	Macrofite emergenti radicate in alveo (e.g. <i>Thypha</i> , <i>Carex</i> , <i>Phragmites</i>)
	Parti vive di piante terrestri (TP)	TP	Radici fluitanti di vegetazione riparia (e.g. radici di ontani)
	Xylal (legno)	XY	Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
	CPOM	CP	Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti)
	FPOM	FP	Deposito di materiale organico particellato fine
	Film batterici	BA	Funghi e sapropel (e.g. <i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptomitus</i>), solfobatteri (e.g. <i>Beggiatoa</i> , <i>Thiothrix</i>)

Tabella 4. Lista dei principali tipi di flusso rinvenibili in un fiume (Da Notiziario IRSA, marzo 2007).

<u>Tipo di flusso</u>	<u>codice</u>
Non percettibile	NP
Liscio/ <i>Smooth</i>	SM
<i>Upwelling</i>	UP
Increspato/ <i>Rippled</i>	RP
<i>Unbroken standing waves</i>	UW
<i>Broken standing waves</i>	BW
<i>Chute</i>	CH
Cascata/ <i>Free fall</i>	FF
<i>Flusso caotico/ Chaotic flow</i>	CF

3. Modalità archiviazione dati

3.1 Breve descrizione del CARAVAGGIOsoft

I dati raccolti mediante il metodo CARAVAGGIO sono stati archiviati all'interno di un database denominato CARAVAGGIOsoft (Di Pasquale & Buffagni, 2006), appositamente dedicato alla gestione dei dati raccolti su campo. Il CARAVAGGIOsoft, costruito in Microsoft Access, è stato sviluppato presso il CNR-IRSA a partire da un database inizialmente sviluppato dal Centre for Ecology and Hydrology (UK) per il metodo inglese River Habitat Survey, metodo di cui il CARAVAGGIO è un'evoluzione sviluppata per i fiumi sud Europei. Il CARAVAGGIOsoft è in lingua inglese per continuità con i software precedenti e per garantire migliore comparabilità internazionale. In questo deliverable viene presentata la struttura dell'attuale versione del software (CARAVAGGIOsoft versione 1.4), in cui sono attualmente archiviati i dati raccolti in Piemonte e Sardegna per il progetto INHABIT, e le sue principali funzioni. Per ulteriori dettagli si rimanda al notiziario IRSA del Dicembre 2006 (Di Pasquale & Buffagni, 2006) in cui il CARAVAGGIOsoft è stato più compiutamente descritto.

La schermata iniziale del software (Figura 1) è composta da 8 pulsanti. Il primo pulsante partendo dall'alto "Sites" consente di accedere ad una schermata in cui sono elencati tutti i siti presenti nel database (Figura 2). Ad ogni sito sono associate alcune informazioni: un codice relativo alla nazione in cui il sito è posizionato (singola lettera, per l'Italia "I"), un codice relativo al tipo fluviale, un codice numerico identificante il sito e il nome del fiume su cui il sito si trova.

Figura 1. Schermata iniziale del CARAVAGGIOsoft.

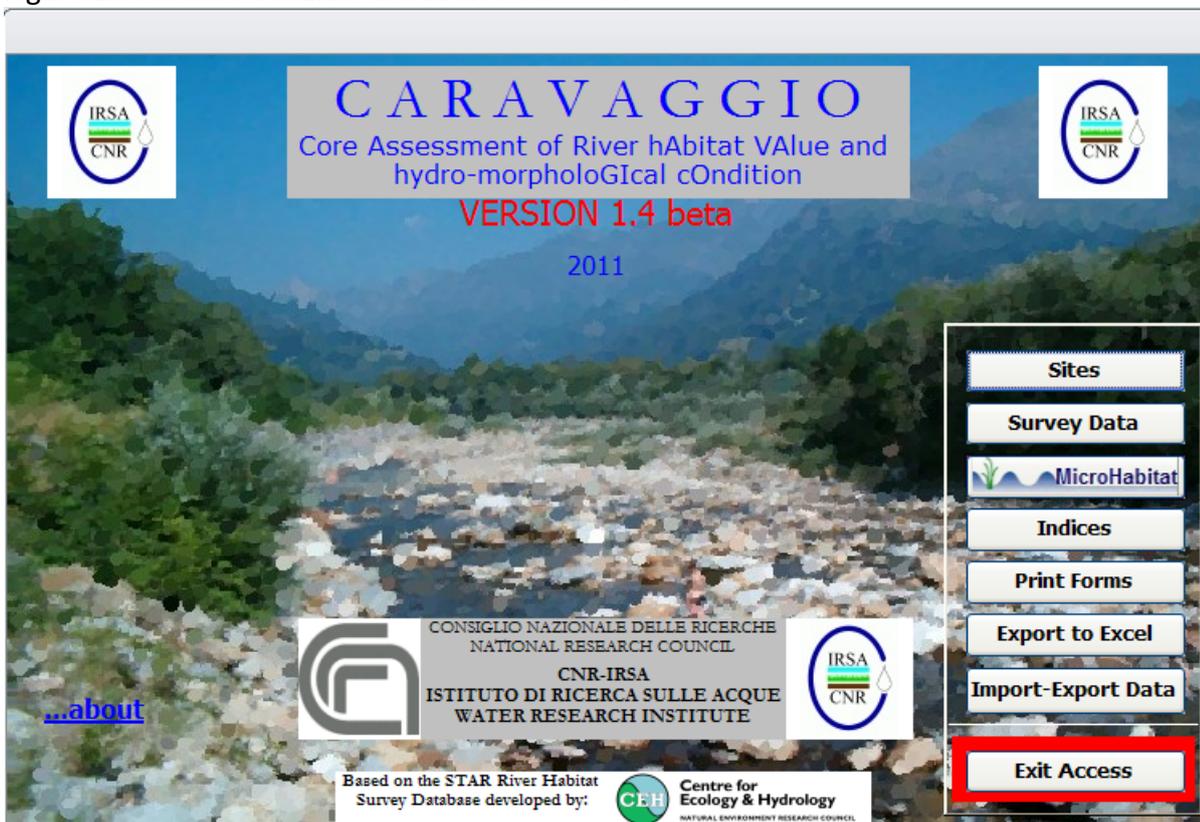


Figura 2. CARAVAGGIOsoft: schermata di riepilogo siti a cui si accede schiacciando il pulsante “Sites”.

Countr	Stream Type	Site Number	Stream Name	Site Name	LATITUDE	LONGIT
I	A2	1	Savenca	Ref - Monte Issiglio		
I	A2	2	Savenca	Sdop - Issiglio Ponte		
I	A2	3	Viona	Ponte Stat		
I	A2	4	Viona	Sdop - Valle		
I	A2	5	Campiglia	Ref		
I	C	6	Sizzone	Ref		
I	C	7	Sizzone	Ref Monte		
I	C	8	Guarabione	Guado		
I	C	9	Guarabione	Sdop - Ponte		
I	C	10	Olobbia	Valle Ponte		
I	C	11	Olobbia	Sdop S.sudario		
I	C	12	Strego	Strego		
I	A2	13	Tesso	Monte Chiaves		
I	A2	14	Tesso	Sdop - Ponte		
I	C	15	Ceronda	Ceronda		
I	C	16	Ododa	Guado		
I	A2	17	Ioana	Loana		
I	A2	18	Pogallo	Buia		
I	C	19	Curone	Inhabit		
I	C	20	Sizzone	Mulino		
I	C	21	Curone	Vivaio		
*			-9			-9

Il secondo pulsante, “Survey data”, consente di accedere alle maschere di inserimento siti. La maschera di inserimento ricalca la struttura della scheda di campo in ogni sua parte (Figura 3). In ognuna delle 4 pagine sono presenti sulla destra alcuni pulsanti. Partendo dall’alto il primo pulsante, “Main menu”, consente di tornare al menù principale. Sotto viene riportato il numero del sito e il numero della “Survey”. Il numero della survey è un numero supplementare associato al sito che viene assegnato ad ogni nuovo inserimento. Il pulsante “New” è usato per l’inserimento di un nuovo sito. I tre pulsanti successivi consentono di cancellare l’applicazione inserita (Delete), di clonarla (Clone), ovvero ottenere una copia identica dell’applicazione inserita e di rinominarla (Rename). Sotto questi 3 pulsanti ci sono i pulsanti che consentono di spostarsi alle diverse pagine di inserimento. Sotto (visibile in figura 4) c’è un pulsante che consente di stampare la pagina corrente.

Per inserire i dati si usa un controllo a tendina (figura 4) che si apre cliccando sulla casella in cui si vuole inserire il dato. Il controllo a tendina riporta tutte le opzioni disponibili per quella data caratteristica. Per i dati di tipo numerico non ci sono controlli a tendina ma si digita direttamente il numero (e.g. altezza della sommità della sponda, estensione della sponda). A Pagina 2 (Figura 5) è presente un ulteriore pulsante “Edit” che consente di aprire una nuova schermata per l’inserimento dei dati relativi alla mappa (Figura 6).

Il terzo pulsante della schermata principale (Figura 1), “Microhabitat”, consente di inserire ulteriori informazioni aggiuntive relative ad un determinato *Spot-check*. Per ogni transetto è possibile inserire informazioni di dettaglio a scala maggiore relativamente ad ogni habitat presente nel sito. Questa parte del database non è stata utilizzata per archiviare i dati del progetto. Per i dettagli si rimanda al Notiziario IRSA sopra citato.

Figura 3. CARAVAGGIOsoft: maschera di inserimento dati di pagina 1. Parte alta.

CARAVAGGIO 2007 - CNR-IRSA, Italy, Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydro-morphoGical cOndition

River name **Campiglia** Site **Ref** Date **10/03/2011** Pag1

Transect 1 is at downstream end 10 SPOT-CHECKS

Spot-Check	GPS 10	9	8	7	6	5	4	3	GPS 2	1
Invertebrates sampling										
A Banktop land-use and vegetation structure (UK_F)										
Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
BANKTOP - Left banktop criteria	v	b	b	b	b	b	b	b	b	b
BANKTOP - Left banktop height	5	6	2	2	2.5	3.8	4.2	4	4	4.2
Land-use: choose one from nat. BL, CW, MM, MN, MH, SH, RO, TH, RD, OW, WL; agr. BP, CP, EU, PO, OR, OL, VI, TL, RP, WM, RF, FM; urb. UR, IN, WT, MR, RO, WR, SU, RA, QU, PG, AW; nvj - see Spot-Check key page 2 of Form page 3										
Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
BANKTOP - Left bank face (structure)	U	S	S	S	B	(B)	B	S	S	S
BANKTOP - Left banktop (structure within 1m)	S	(U)	(U)	S	S	S	(U)	(U)	(U)	(U)
BANKTOP - Land use within 5m of left banktop	CW	GR	CW	CW	CW	CW	GR	GR	GR	GR
BANKTOP - Left bank face extension	3	6	2	2	2.5	4	3.5	3	2.5	3.5
BANKTOP - Width of the Left banktop Vegetation str	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
B Physical attributes - Left Bank (UK_E)										
Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
LEFT BANK - Bank Slope	V	V	G	V	V	V	V	S	V	V
LEFT BANK - Marginal & Bank features	NB	NO	NO							
LEFT BANK - Berm width (m)	25	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
LEFT BANK - Berm height (m)	2	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
LEFT BANK - Bank modification #1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
LEFT BANK - Bank modification #2	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
LEFT BANK - Material #1	EA	EA	EA	BO	BO	BO	CO	EA	EA	BO
LEFT BANK - Material #2	BO	BO	BO	EA	EA	CO	EA	BO	BO	EA
A Banktop land-use and vegetation structure (UK_F)										
Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
BANKTOP - Right banktop criteria	b	b	bs	bs	b	b	b	b	b	b

Left Bank

within a 10 m wide transect

within a 1 m wide transect

within a 1 m wide transect

Main Menu

Current Site

5

Current Survey

IA110051

Select Survey

IA110051

Sort

Survey

New

Delete

Clone

Rename

Page 1

Page 2

Page 3

Figura 4. CARAVAGGIOsoft: maschera di inserimento dati di pagina 1. Parte bassa.

BANKTOP - Right banktop height

Land-use: choose one from nat. BL, CW, MM, MN, MH, SH, RO, TH, RD, OW, WL; agr. BP, CP, EU, PO, OR, OL, VI, TL, RP, WM, RF, FM; urb. UR, IN, WT, MR, RO, WR, SU, RA, QU, PG, AW; nvj - see Spot-Check key page 2 of Form page 3

Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
BANKTOP - Land use within 5m of right banktop	CW	CW	CW	WR	CW	CW	CW	CW	CW	CW
BANKTOP - Right banktop (structure within 1m)	S	S	(B)	C	S	C	C	C	C	C
BANKTOP - Width of the Right banktop Vegetation str	10	10	>100	20	10	15	10	40	40	40
BANKTOP - Right bank face (structure)	B	S	S	B	S	U	U	U	U	U
BANKTOP - Right bank face extension	2.5	4	15	8	4	5.5	5.4	5	5	5.5
B Physical attributes - Left Bank (UK_E)										
Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
RIGHT BANK - Bank Slope	V	V	G	S	V	V	V	V	V	V
RIGHT BANK - Marginal & Bank features	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
RIGHT BANK - Berm width (m)	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
RIGHT BANK - Berm height (m)	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
RIGHT BANK - Bank modification #1	RI	NO	RT	NO	RI(N)	RI(N)	RI(N)	RI(N)	RI(N)	RI(N)
RIGHT BANK - Bank modification #2	NO	none								
RIGHT BANK - Material #1	NK	not known					RR	RR	RR	RR
RIGHT BANK - Material #2	RS	resectioned					-9	-9	BO	-9
RIGHT BANK - Material #2	RI	reinforced					-9	-9	BO	-9
C Number of selected channel features (UK_C/K)										
presence of										
I Ch.										
E > 33%										
II Ch.										
position in Page 2										
nat art nat art										
C1 - always count	nat									
Riffle(s)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pool(s)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mature island(s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unvegetated point bar(s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetated point bar(s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unvegetated side bar(s)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetated side bar(s)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<NOTES HERE>										
B - Bedscarp(s)										
NI - Channel Nickpoint/Headcut										
ED - Eroded alluvial deposits										
ER - Exposed roots in the channel										

Right Bank

10 m wide transect

within a 1 m wide transect

Print Current Page

Page 4

Visualizzazione Maschera

BLOC NUM

Figura 5. CARAVAGGIOsoft: Maschera di inserimento dati di pagina 2. Parte centrale.

F Channel Habitat and Modification

Main Channel (highest discharge)

Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
MAIN CHANNEL - Artificial Spot Check	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
MAIN CHANNEL - Mesohabitat	R	R	R	R	R	R	P	P	R	P
MAIN CHANNEL - Channel substrate #1	GP	GP	GP	GP	CO	CO	CO	GP	CO	CO
MAIN CHANNEL - Channel substrate #2	CO	-9	CO	BO	GP	GP	CO	BO	GP	
MAIN CHANNEL - Flow type #1	RP	CF	RP	RP	CF	SM	SM	UW	RP	
MAIN CHANNEL - Flow type #2	UW	UW	UW	UW	UW	-9	NP	RP	RP	SM

Artificial/Natural feature Code ,Position (I channel) Sections C2/G; Pic n°; see Spot-Check key, page 4 (circle Section G feat. if eroded) **EDIT MAP**

Secondary Channel (most dissimilar from I)

Description	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
SECONDARY CHANNEL - Backwater(b)/Artificial channel(a)										
SECONDARY CHANNEL - Artificial Spot Check										
SECONDARY CHANNEL - Channel substrate #1		CO			NV				GP	
SECONDARY CHANNEL - Channel substrate #2		BO							CO	
SECONDARY CHANNEL - Flow type #1		SM			-9				SM	
SECONDARY CHANNEL - Flow type #2		RP							NP	
SECONDARY CHANNEL - Channel modification #1		NO			NO				NO	
SECONDARY CHANNEL - Channel modification #2										

Artificial/Natural feature Code ,Position (I channel) Sections C2/G; Pic n°; see Spot-Check key, page 4 (circle Section G feat. if eroded) **EDIT MAP**

Figura 6. CARAVAGGIOsoft: maschera di inserimento dei dati di mappa.

MAP OF FEATURES OF INTEREST IA110022 Savenca Sdop - Issiglio Ponte

Number of items: 1
 Feature observed:
 Feature in erosion? (check if eroded) depth:
 Position (Left, Center, Right):
 Location (Spotcheck):

MAIN CHANNEL
SECONDARY CHANNEL

Copy plot into clipboard
Print current map

IT IS POSSIBLE TO USE TOP BUTTONS TO QUICKLY ENTER LOCATION, SIDE BUTTONS FOR POSITION.

SPOTCHECK

Numbe	Feature description	Eroded	OD_depth	Position	Location	Chanr
1	Deflector (major)	<input type="checkbox"/>		close to the left bank	between the 8th and the 9th sp	Main channel
1	Over-deepened channel	<input type="checkbox"/>	1	close to the right bank	between the 7th and the 8th sp	Main channel
1	Deflector (major)	<input type="checkbox"/>		affecting right bank and chan	on the 7th spotcheck	Main channel
1	Deflector (intermediate)	<input type="checkbox"/>		in the channel	between the 6th and the 7th sp	Main channel
1	Over-deepened channel	<input type="checkbox"/>	1.5	close to the right bank	between the 6th and the 7th sp	Main channel
1	Redecam	<input type="checkbox"/>		close to the left bank	between the 6th and the 7th en	Main channel

Il quarto pulsante, "Indices" consente di calcolare alcuni indici derivati dal CARAVAGGIO. Schiacciando il pulsante si apre una nuova schermata (Figura 7) dove sono presenti i pulsanti per il calcolo degli indici LRD (Lentic-lotic River Descriptor), HMS (Habitat Modification Score), HQA (Habitat Quality Assessment) e LUI (Land Use Index). Per il dettaglio sul significato degli indici e sulle modalità di calcolo si rimanda al deliverable Pd3.

Premendo il pulsante LRD si apre una schermata in cui viene mostrato il risultato del calcolo (Figura 8) per sito. La schermata mostra i vari valori di subindice che vanno a comporre il totale. Usando i pulsanti freccia in altro a destra si può scorrere tra i siti. Usando invece i pulsanti posizionati in alto a sinistra si può accedere ad altre schermata dove viene mostrato il valore di LRD per tutti i siti (LRD - All sites), il valore per sito e per ogni singolo Spot-check (LRD – Spot-checks details), e un grafico riassuntivo di tutti i siti (LRD – Global plot, figura 9).

Figura 7. CARAVAGGIOsoft: schermata di calcolo degli indici

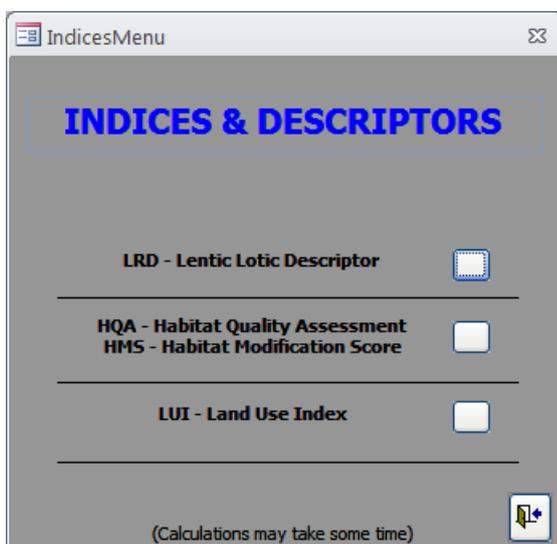


Figura 8. CARAVAGGIOsoft: schermata di riepilogo dell'indice LRD.

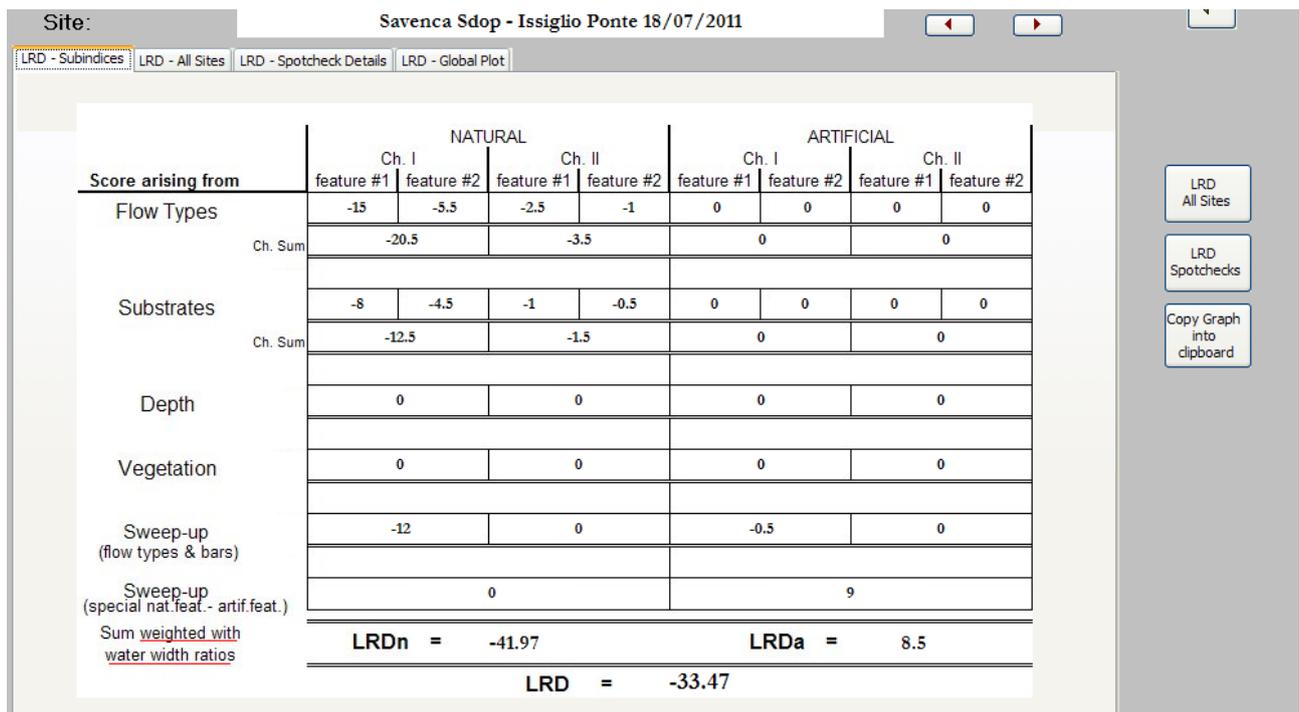
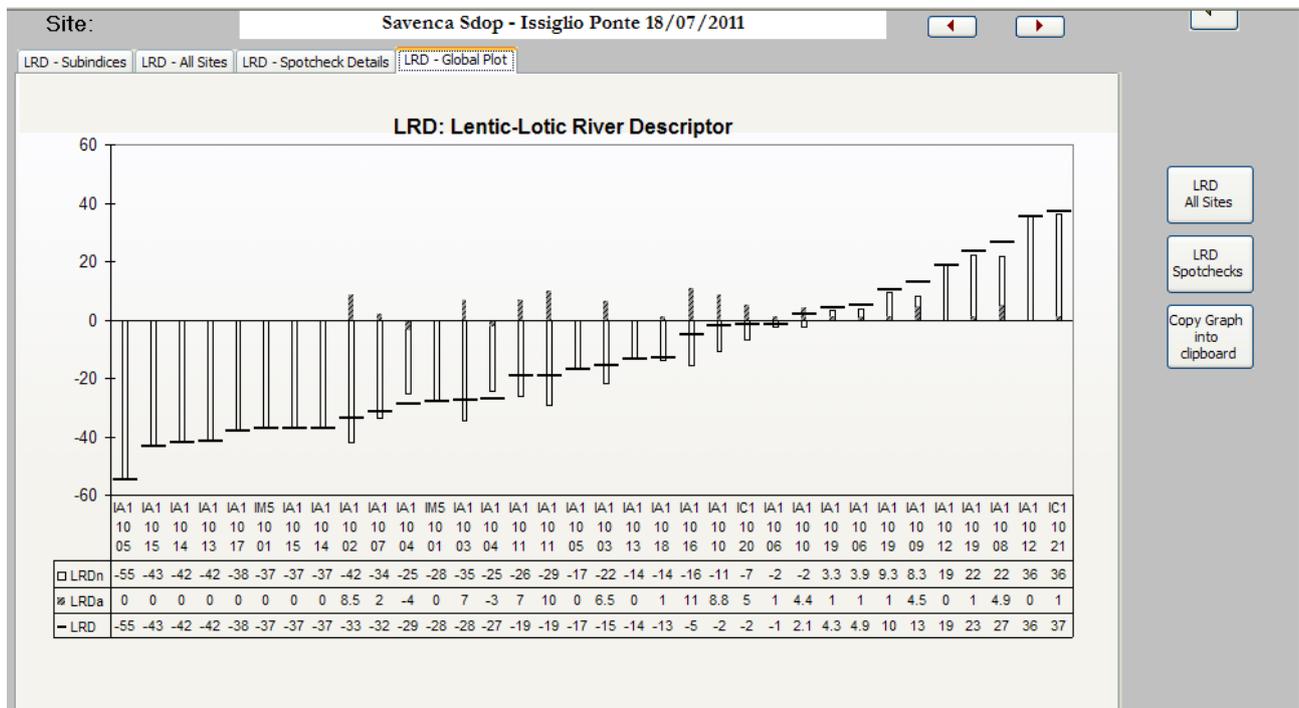


Figura 9. CARAVAGGIOsoft: schermata contenente un grafico di riepilogo dell'indice LRD per tutti i siti del Piemonte.



Premendo il pulsante HQA-HMS, si accede alla schermata di calcolo di questi due indici. La prima schermata che appare è relativa al calcolo dell'indice HQA per un sito (Figura 10). La schermata mostra i valori di subindice che vanno a comporre il totale. Con i pulsanti freccia posizionati a

destra è possibile muoversi tra i diversi siti. Il pulsante “HMS” situato in alto a sinistra consente di accedere ad una pagina analoga per il calcolo di questo indice (Figura 11). Il pulsante accanto (Graph) consente di accedere ad una pagina in cui viene mostrato un grafico generale per i 2 indici per tutti i siti (Figura 12).

Figura 10. CARAVAGGIOsoft: schermata di riepilogo dell'indice HMS.

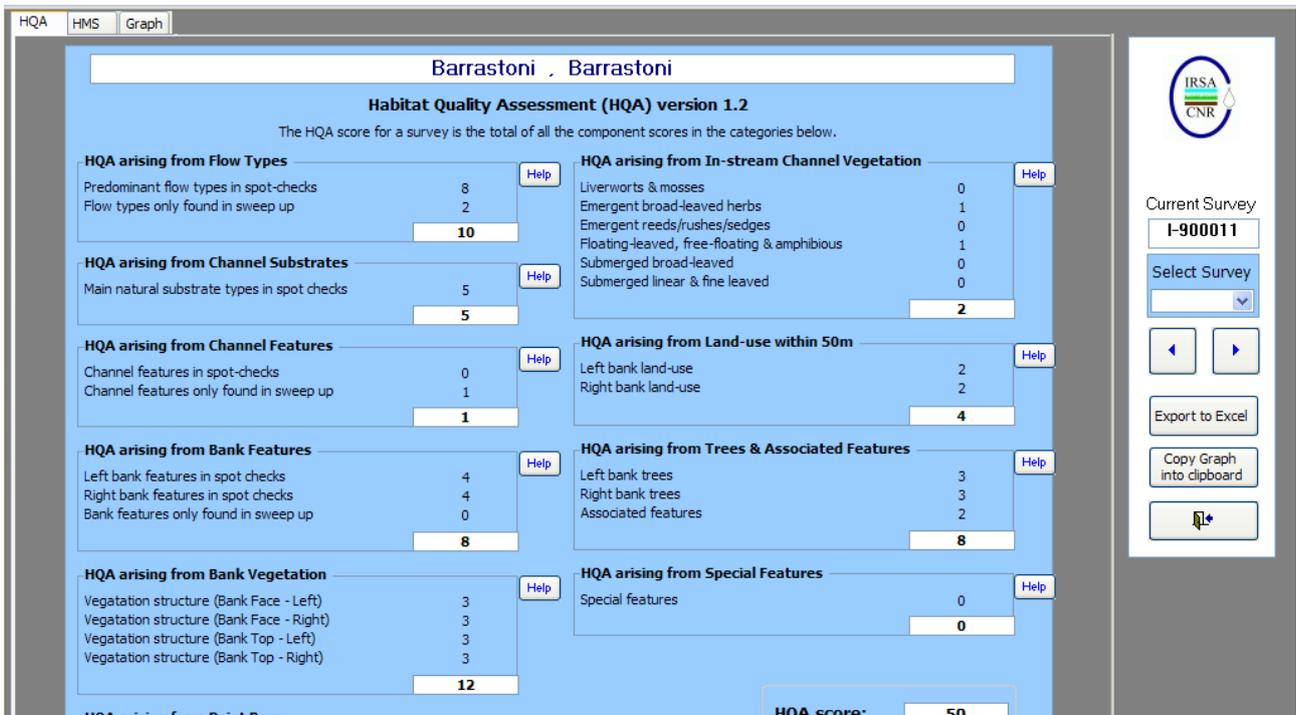


Figura 11. CARAVAGGIOsoft: schermata di riepilogo dell'indice HQA.

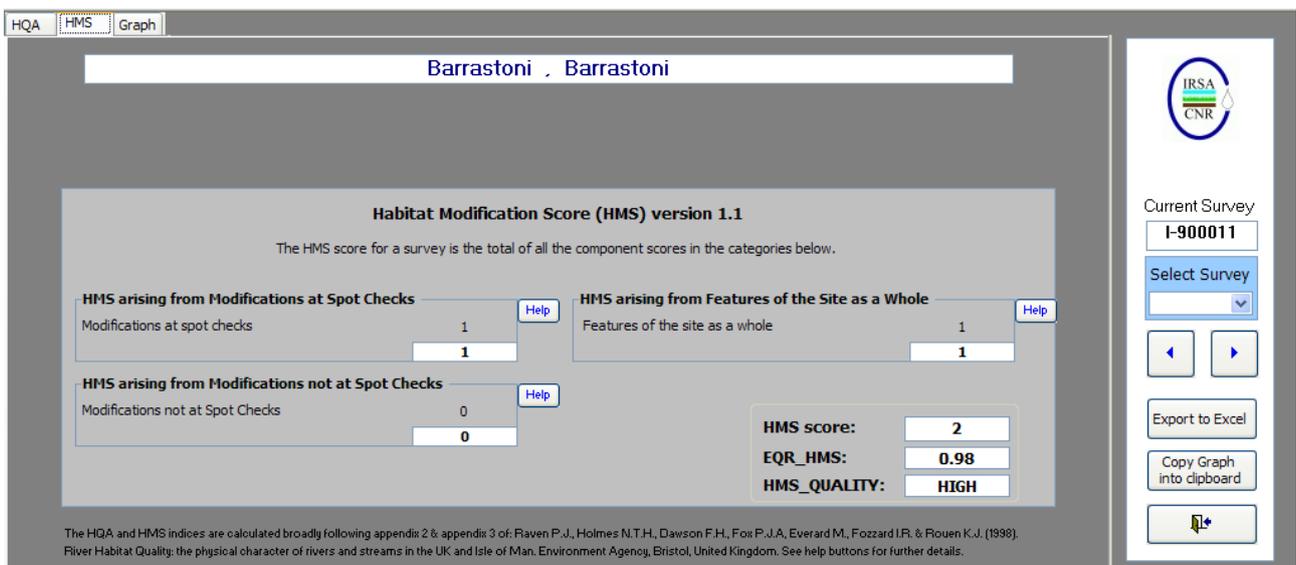
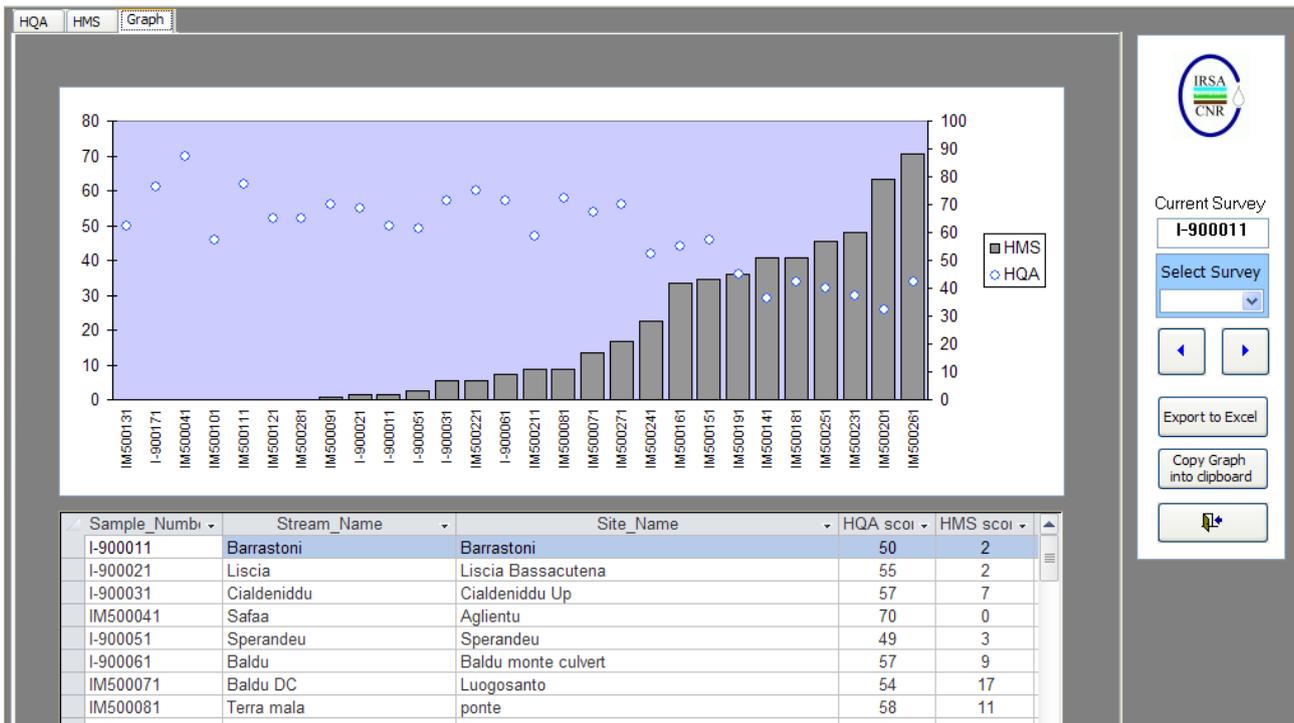


Figura 12. CARAVAGGIOsoft: schermata contenente il grafico riassuntivo degli indici HMS e HQA per tutti i siti della Sardegna.



Il pulsante 'LUI' consente di accedere alla schermata relativa a questo indice (Figura 13). Per il calcolo è necessario premere il tasto "Recalculate". Una volta premuto, viene effettuato il calcolo, i cui risultati vengono riportati nella parte bassa della schermata. Nella schermata oltre all'indice LUI, sono riportati i valori di tutte le sezioni che compongono l'indice (Figura 14). Inoltre, in tale schermata sono riportati: i valori degli indici HMS e HQA; i valori di EQR per gli indici LUI, HMS e HQA; le classi di qualità per gli indici HQA e HMS; il valore di IQH ottenuto dalla combinazione dei 3 EQR. Il calcolo di alcuni di questi indici è richiesto dalla normativa italiana corrente (DM 260/2010). Il CARAVAGGIOsoft rende disponibili tali indici in funzione del tipo fluviale considerato. Per i dettagli su EQR e IQH si rimanda al già citato deliverable Pd3. Premendo il tasto "Export" è possibile esportare i dati in formato Excel nella cartella desiderata.

Figura 13. CARAVAGGIOsoft: schermata di riepilogo dell'indice LUI.

Sample_Number	Stream_Name	Site_Name	DATE	LUIsc_left	LUIsc_left_weight
I-900011	Barrastoni	Barrastoni	10/05/2011	0	
I-900021	Liscia	Liscia Bassacutena	10/05/2011	0	
I-900031	Cialdeniddu	Cialdeniddu Up	11/05/2011	0	
I-900051	Sperandeu	Sperandeu	12/05/2011	0	
I-900061	Baldu	Baldu monte culvert	13/05/2011	0	
I-900171	Flumineddu	Goroppu	18/05/2011	0	
IM500041	Safaa	Aglientu	02/05/2011	0	
IM500071	Baldu DC	Luogosanto	13/05/2011	0.7	
IM500081	Terra mala	ponte	14/05/2011	0.2	
IM500091	Terra Mala	Ref	14/05/2011	0	
IM500101	Saserra	Saserra Ref.	15/05/2011	0	
IM500111	Posada	Valle guado	15/05/2011	0	
IM500121	Lorana	Monte	16/05/2011	0	
IM500131	Posada Affluente	Posada Af	16/05/2011	0	
IM500141	Rio San Giuseppe	Solago/Sarossa - SP45 km 18	17/05/2011	0	
IM500151	Lorana	Culvert	17/05/2011	0.1	
IM500161	Cedrino Irgoli Affluente	Irgoli	18/05/2011	3.2	
IM500181	Corre Pruna	Corre Pruna Monte	19/05/2011	3	
IM500191	Corre Pruna	Valle Ponte	19/05/2011	0.66	
IM500201	Corre Pruna	Ponte	19/05/2011	0.7	
IM500211	Solanas	Sov	20/05/2011	0.2	

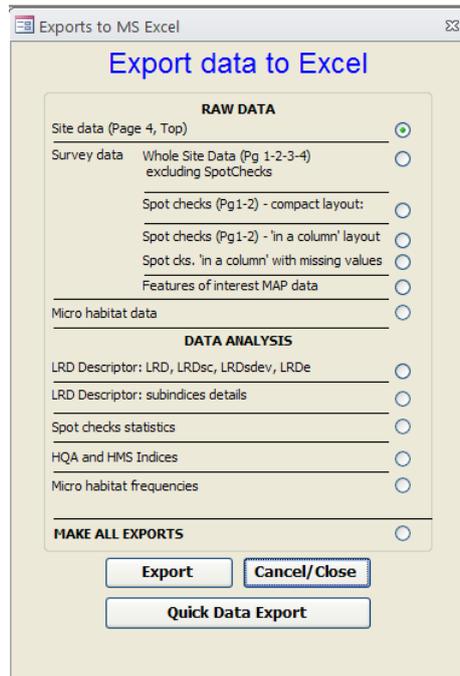
Figura 14. CARAVAGGIOsoft: schermata di riepilogo dell'indice LUI. Parte relativa al calcolo degli indici EQR e IQH.

LUI	EQR_LUI	HQA score	HMS score	EQR_HMS	EQR_HQA	HMS_QUALITY	HQA_QUALITY	IQH	HABITAT_QUALITY
8.37445	0.786	39	37	0.63	0.651	MODERATE	GOOD	0.689	<HIGH
1.13433	0.971	43	11	0.89	0.744	GOOD	GOOD	0.868	<HIGH
1.14233	0.971	50	11	0.89	0.907	GOOD	HIGH	0.923	HIGH
16.6902	0.574	32	52	0.48	0.488	POOR	MODERATE	0.514	<HIGH
16.6902	0.574	36	52	0.48	0.581	POOR	MODERATE	0.545	<HIGH
1.3816	0.965	54	9	0.91	1	GOOD	HIGH	0.958	HIGH
1.1524	0.971	53	9	0.91	0.977	GOOD	HIGH	0.953	HIGH
0	1	51	4	0.96	0.889	HIGH	HIGH	0.95	HIGH
0	1	66	4	0.96	1.222	HIGH	HIGH	1.061	HIGH
0	1	46	7	0.93	0.778	GOOD	HIGH	0.903	HIGH
11.389	0.709	26	44	0.56	0.333	POOR	MODERATE	0.534	<HIGH
16.8875	0.569	22	46	0.54	0.244	POOR	POOR	0.451	<HIGH
3.17023	0.919	48	26	0.74	0.822	MODERATE	HIGH	0.827	HIGH
3.16798	0.919	50	26	0.74	0.867	MODERATE	HIGH	0.842	HIGH
6.27187	0.84	44	30	0.7	0.733	MODERATE	HIGH	0.758	<HIGH
5.92853	0.849	44	30	0.7	0.733	MODERATE	HIGH	0.761	<HIGH
0.0984	0.997	46	0	1	0.778	HIGH	HIGH	0.925	HIGH
0.0984	0.997	49	0	1	0.844	HIGH	HIGH	0.947	HIGH
1.64025	0.958	53	6	0.94	0.977	HIGH	HIGH	0.958	HIGH
1.25575	0.968	55	6	0.94	1.023	HIGH	HIGH	0.977	HIGH
7.2947	0.814	50	24	0.76	0.907	MODFRATE	HIGH	0.827	<HIGH

Il quinto pulsante posizionato nella schermata iniziale “Print Forms” porta ad una schermata che consente di stampare le applicazioni desiderate.

Il sesto pulsante “Export to excel”, porta ad una schermata che consente di effettuare l’export dei dati contenuti nel database in formato Excel (Figura 15). Selezionando la categoria desiderata e cliccando il pulsante export è possibile esportare i dati nella cartella desiderata.

Figura 15. CARAVAGGIOsoft: schermata di selezione per l’export in formato Excel delle sezioni del software desiderate.



Il settimo pulsante “Import-Export Data”, porta ad una maschera che consente di importare o esportare i dati da o verso altri database.

L’ottavo e ultimo pulsante “Exit Access”, chiude il CARAVAGGIOsoft.

3.2 Archiviazione dei dati di habitat relativi al campionamento biologico

I dati di habitat relativi al campionamento biologico sono in parte contenuti nel database dove sono archiviati i dati relativi all'intero campionamento biologico e in parte archiviati in formato Excel.

Nel database AQEMDIP 2.5 (sviluppato nei progetti europei AQEM e STAR), dove sono archiviati i dati relativi al campionamento biologico, sono contenuti i dati relativi ai microhabitat e ai tipi di flusso, associati ad ogni singola unità di campionamento. Per la descrizione di questo database si rimanda al deliverable I1d2 relativo ai dati biologici.

I dati relativi a velocità e profondità invece sono contenuti in un file excel dove in riga sono riportate le unità di campionamento e in colonna le velocità e le profondità associate.

4. Esempi di aspetti particolari dei dati archiviati

In questo capitolo vengono presentate alcune semplici elaborazioni grafiche relative ai dati raccolti con il metodo CARAVAGGIO e ai dati registrati sulla scheda di campo durante la raccolta del dato biologico. Sono mostrate in questo deliverable al fine di supportare un migliore inquadramento dei siti studiati lungo i gradienti di alterazione osservati nelle aree in esame. Elaborazioni approfondite dei dati di habitat e idromorfologia saranno oggetto di successivi deliverable.

4.1 Informazioni idromorfologiche e di habitat raccolte con il metodo CARAVAGGIO

In questa sezione vengono presentate alcune informazioni relative alle modifiche di sponda, come registrate in pagina 1 (sezione B). I grafici ad istogramma 1 e 4 mostrano il numero di modifiche di sponda registrate sito per sito rispettivamente in Piemonte e Sardegna. In ogni singola barra è anche indicato di quale modifica si tratta. I grafici a torta successivi (grafici 2 e 5), prendono in considerazione dati della medesima sezione e mostrano la percentuale osservata per le diverse modifiche di sponda registrate. Anche in questo caso i grafici si riferiscono alle due aree oggetto di studio. I grafici 3 e 6, relativi rispettivamente a Piemonte e Sardegna, sono costruiti a partire dai dati relativi alla presenza di manufatti (segnalati a pagina 2 della scheda di campo, sezione G). Viene visualizzato il numero di caratteristiche artificiali rilevate per sito. Anche in questo caso nelle barre è indicato di quale di caratteristica si tratta. Per ogni singola caratteristica non viene qui indicato il livello di impatto (*minor, intermediate o major*)

4.1.1 Piemonte

Grafico 1. Numero di modifiche di sponda (Sez.B) rilevate in Piemonte per sito. Codici modifiche utilizzati: RS (Sponda risezionata), RI (Rinforzo di sponda), RI (N) (rinforzo di tipo “naturalistico”) RT (Rinforzo alla sommità), RT (N) (Rinforzo alla sommità di tipo “naturalistico”), RE (Rinforzo al piede), RE (N) (Rinforzo al piede di tipo “naturalistico”), EM (Arginatura).

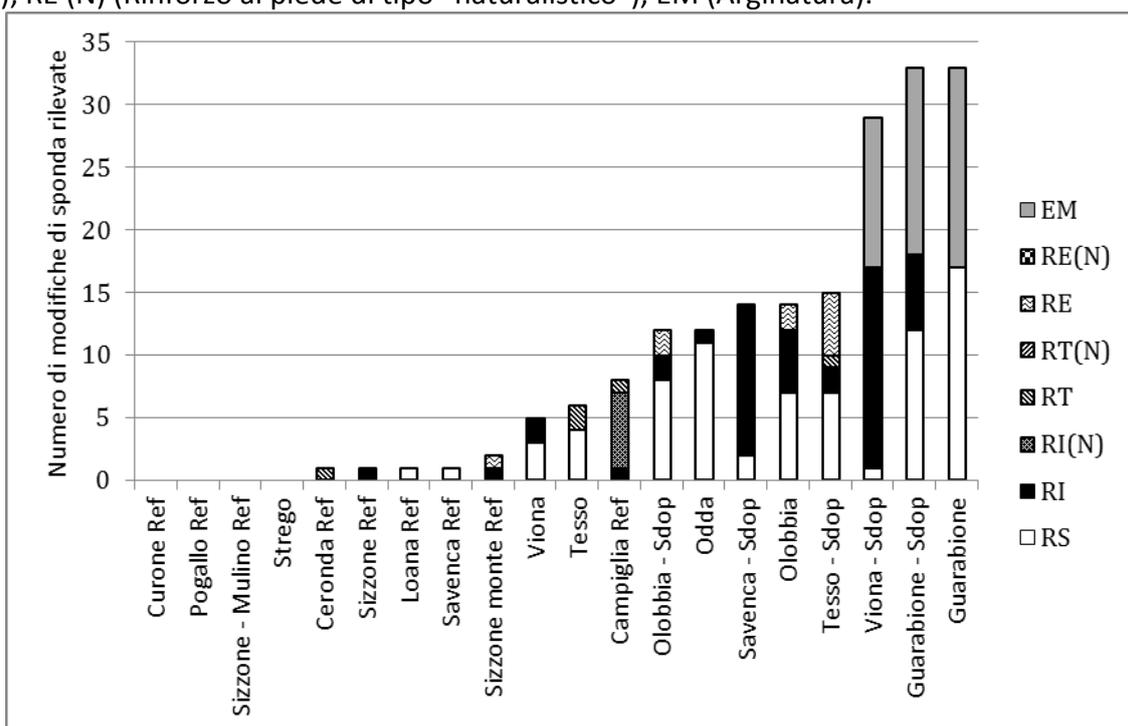


Grafico 2. Percentuale di modifiche della sponda (Sez.B) rilevate in Piemonte rispetto al totale. Codici modifiche utilizzati: RS (Sponda risezionata), RI (Rinforzo di sponda), RI (N) (rinforzo di tipo "naturalistico") RT (Rinforzo alla sommità), RT (N) (Rinforzo alla sommità di tipo "naturalistico"), RE (Rinforzo al piede), RE (N) (Rinforzo al piede di tipo "naturalistico"), EM (Arginatura), PC (sponda smossa), TR (Presenza di rifiuti).

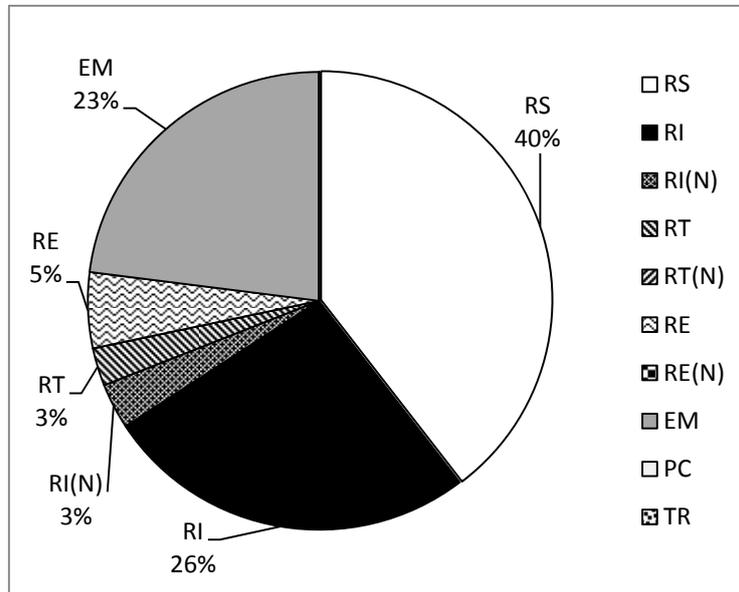
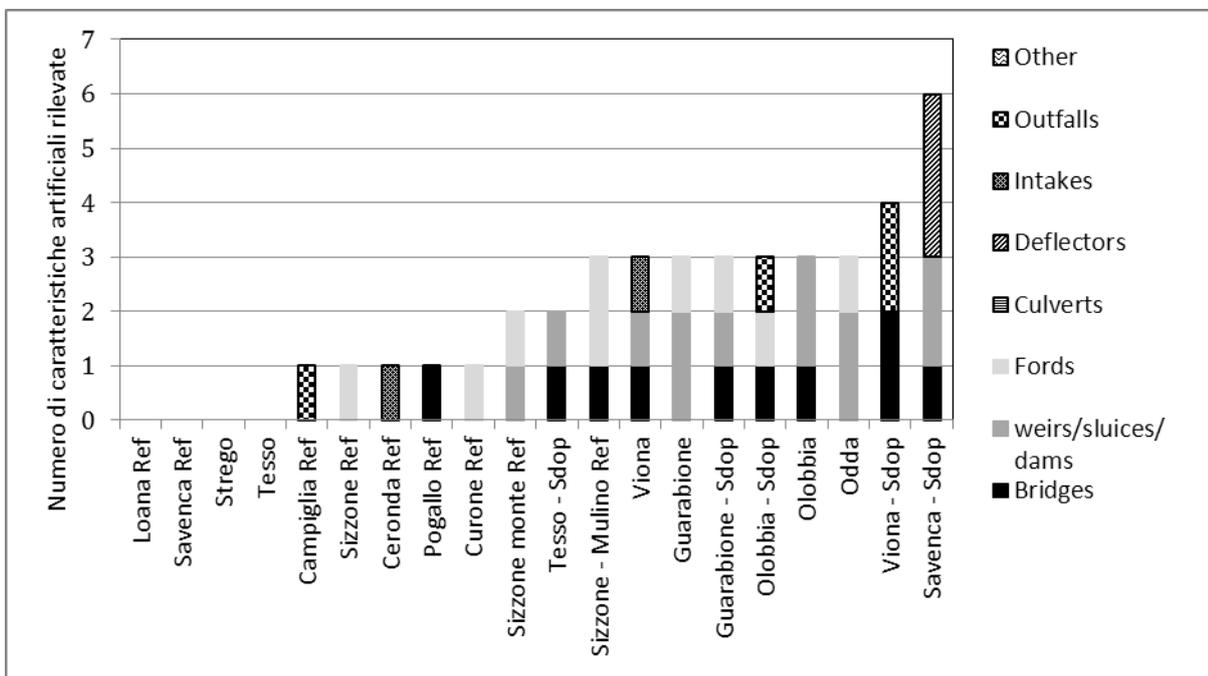


Grafico 3. Numero di caratteristiche artificiali rilevate (Sezione G) per sito in Piemonte.



4.1.2 Sardegna

Grafico 4. Numero di modifiche di sponda (Sez.B) rilevate in Sardegna per sito. Codici modifiche utilizzati: RS (Sponda risezionata), RI (Rinforzo di sponda), RI (N) (rinforzo di tipo "naturalistico") RT (Rinforzo alla sommità), RT (N) (Rinforzo alla sommità di tipo "naturalistico"), RE (Rinforzo al piede), RE (N) (Rinforzo al piede di tipo "naturalistico"), EM (Arginatura).

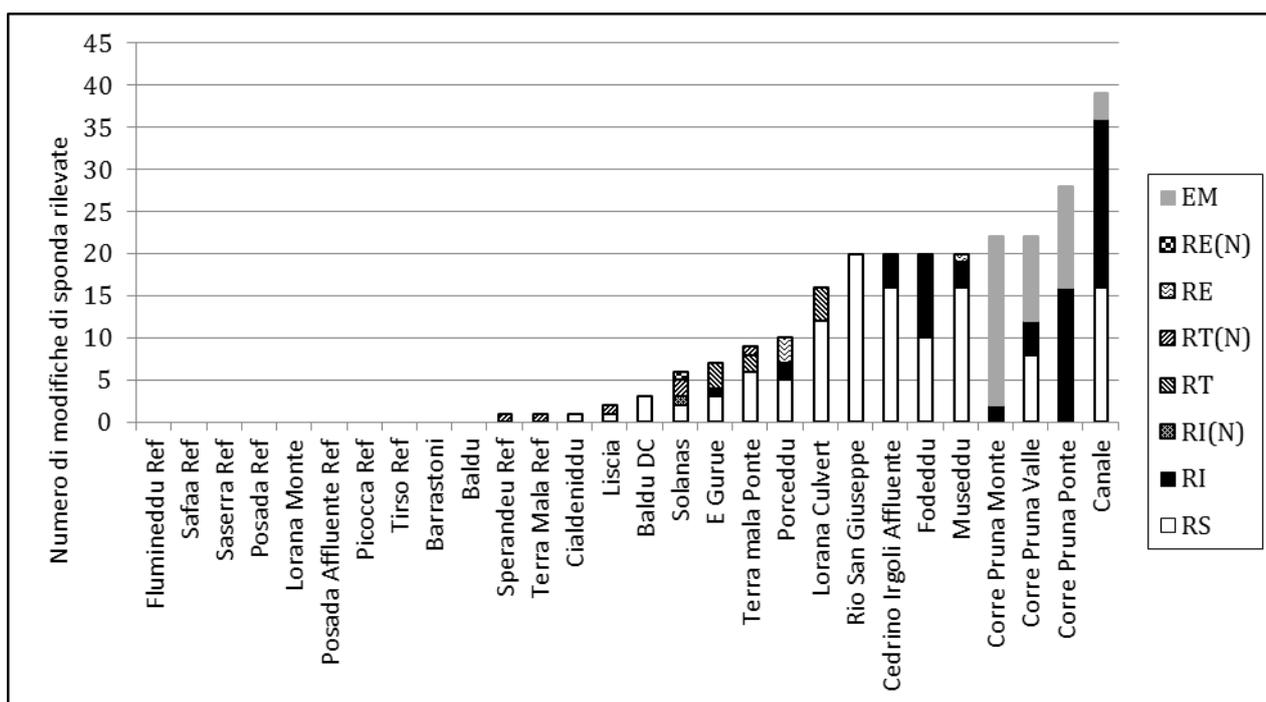


Grafico 5. Percentuale di modifiche della sponda (Sez.B) rilevate in Sardegna rispetto al totale. Codici modifiche utilizzati: RS (Sponda risezionata), RI (Rinforzo di sponda), RI (N) (rinforzo di tipo "naturalistico") RT (Rinforzo alla sommità), RT (N) (Rinforzo alla sommità di tipo "naturalistico"), RE (Rinforzo al piede), RE (N) (Rinforzo al piede di tipo "naturalistico"), EM (Arginatura), PC (sponda smossa), TR (Presenza di rifiuti).

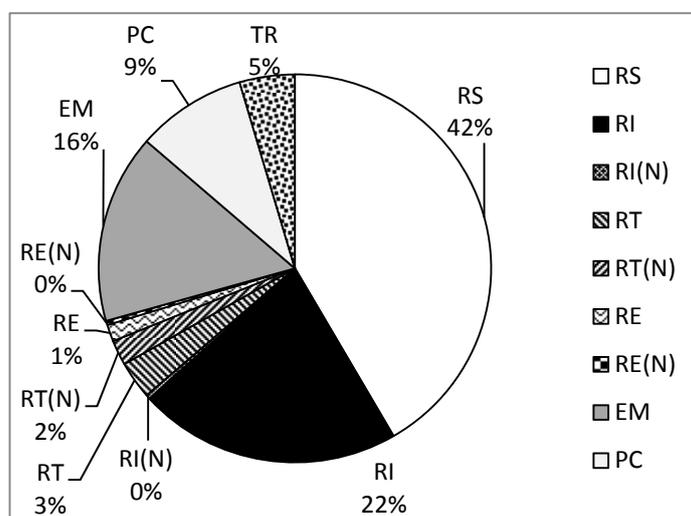
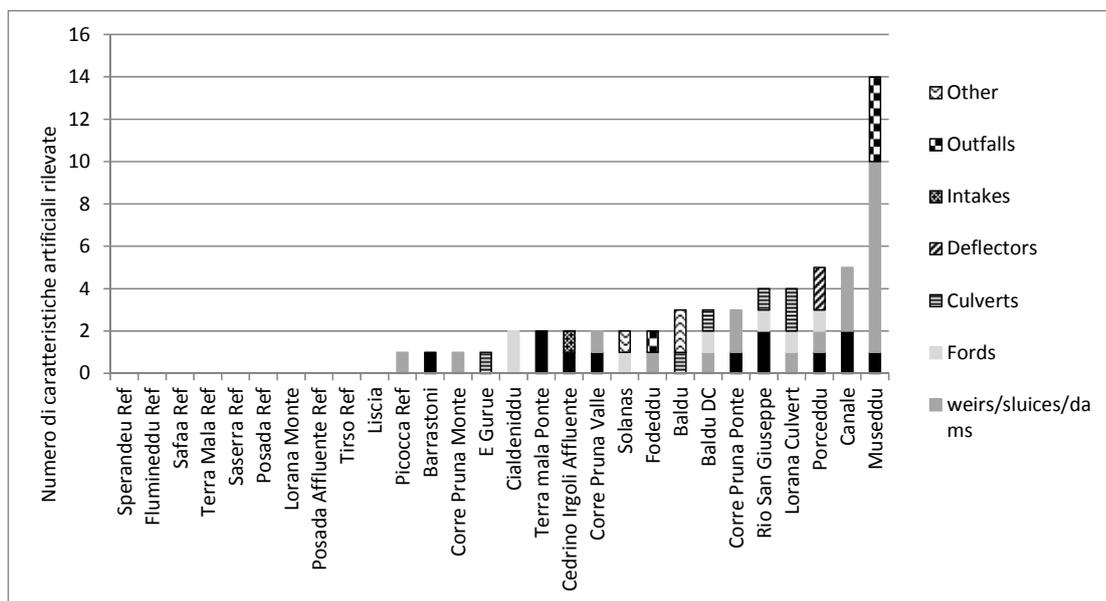


Grafico 6. Numero di caratteristiche artificiali rilevate (Sezione G) per sito in Sardegna.



4.2 Informazioni di habitat raccolte durante il campionamento biologico

In questa sezione del deliverable vengono presentate in forma grafica alcune informazioni di habitat rilevate durante il campionamento biologico. Vengono mostrate elaborazioni relative solo alla regione Sardegna. I primi 4 grafici (7, 8, 9 e 10) sono grafici ad istogramma che mostrano la percentuale di microhabitat e di tipi di flusso rispettivamente nei siti di riferimento/ non di riferimento e in area di *pool/riffle*. Il secondo gruppo di grafici (11,12,13 e 14) invece è composto da grafici *Box&Whiskers* relativi a velocità e profondità dell'acqua. Anche in questo caso i grafici si riferiscono a siti di riferimento/non di riferimento e all'area di *pool/riffle*.

4.2.1 Microhabitat e tipi di flusso

Grafico 7. Percentuale di microhabitat registrati nei siti di riferimento (Ref) e nei siti non di riferimento (Non ref) della Sardegna. Per il significato dei codici dei microhabitat si rimanda alla tabella 3.

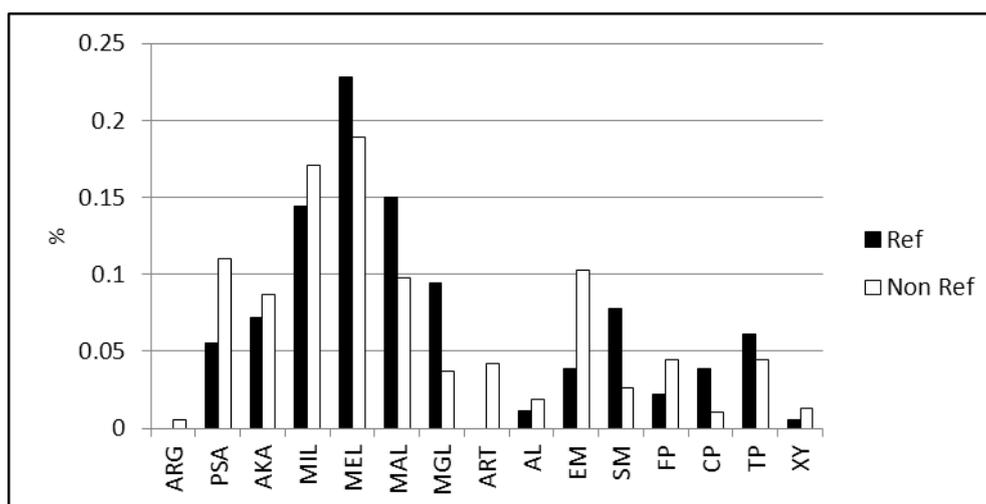


Grafico 8. Percentuale di tipi di flusso registrati nei siti di riferimento (Ref) e nei siti non di riferimento (Non ref) della Sardegna. Per il significato dei codici dei tipi di flusso si rimanda alla tabella 4.

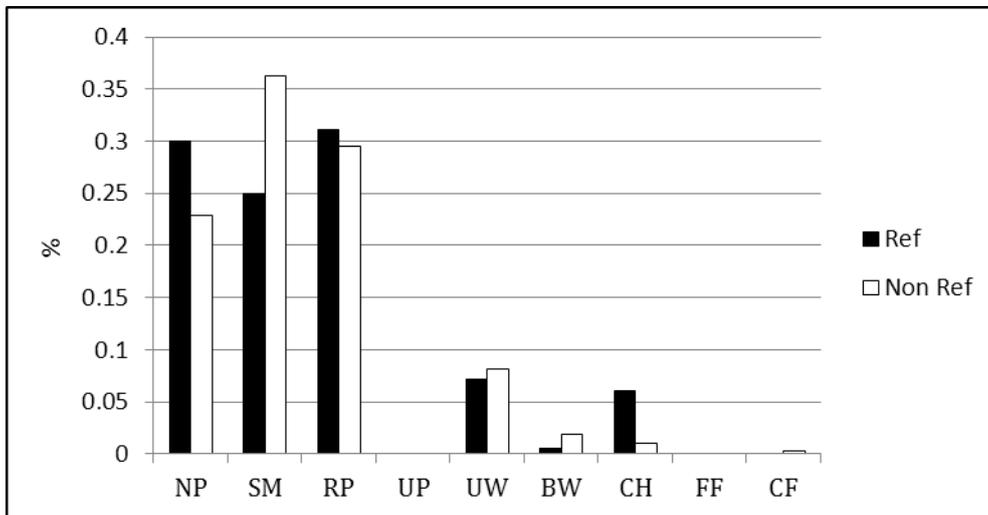


Grafico 9. Percentuale di microhabitat registrati per le aree di Pool e per le aree di Riffle della Sardegna. Per il significato dei codici dei microhabitat si rimanda alla tabella 3.

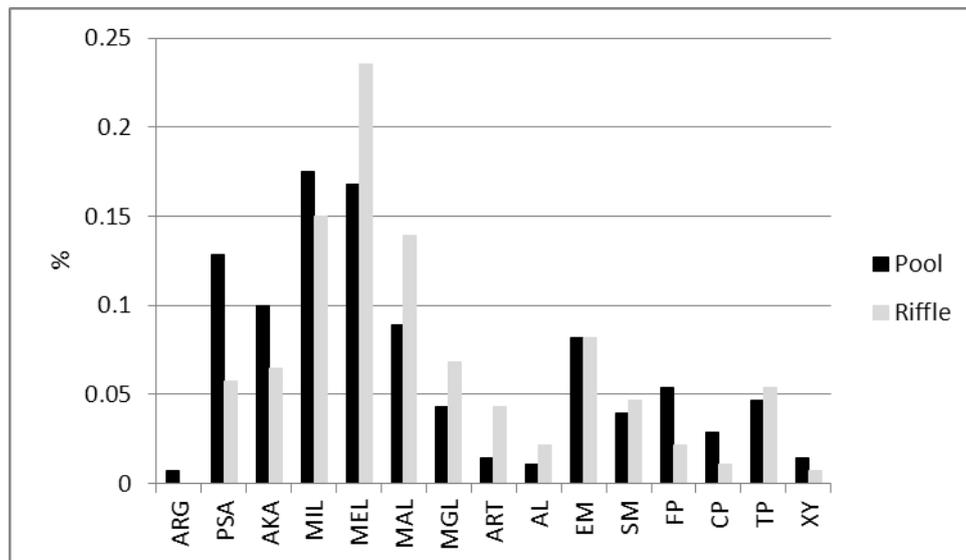
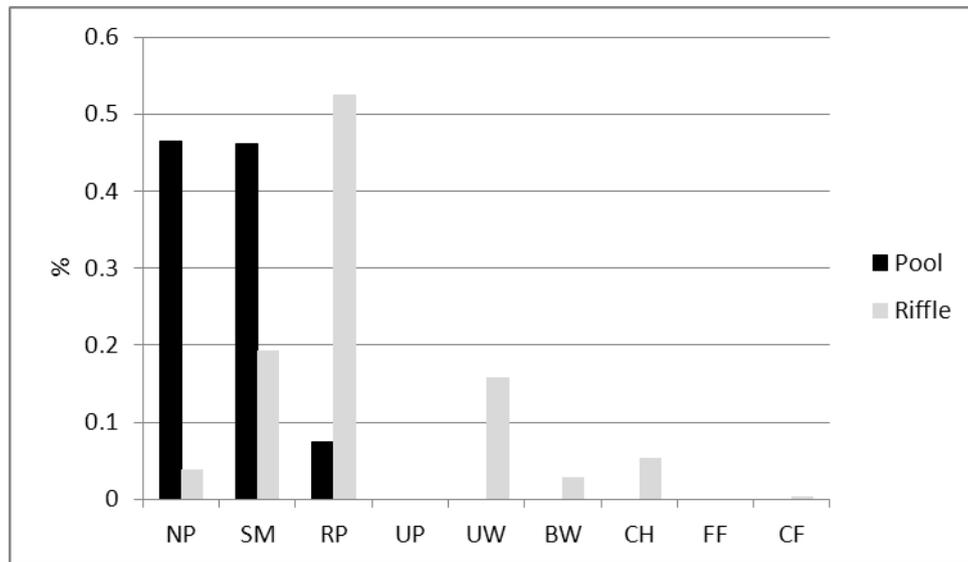


Grafico 10. Percentuale di tipo di flusso registrati per le aree di *Pool* e per le aree di *Riffle* della Sardegna. Per il significato dei codici dei tipi di flusso si rimanda alla tabella 4.



4.2.2 Velocità e profondità dell'acqua

Grafico 11. Grafico *Box&Whiskers* relativo alle profondità registrate nei siti di riferimento (Ref) e nei siti non di riferimento (Non Ref) in Sardegna.

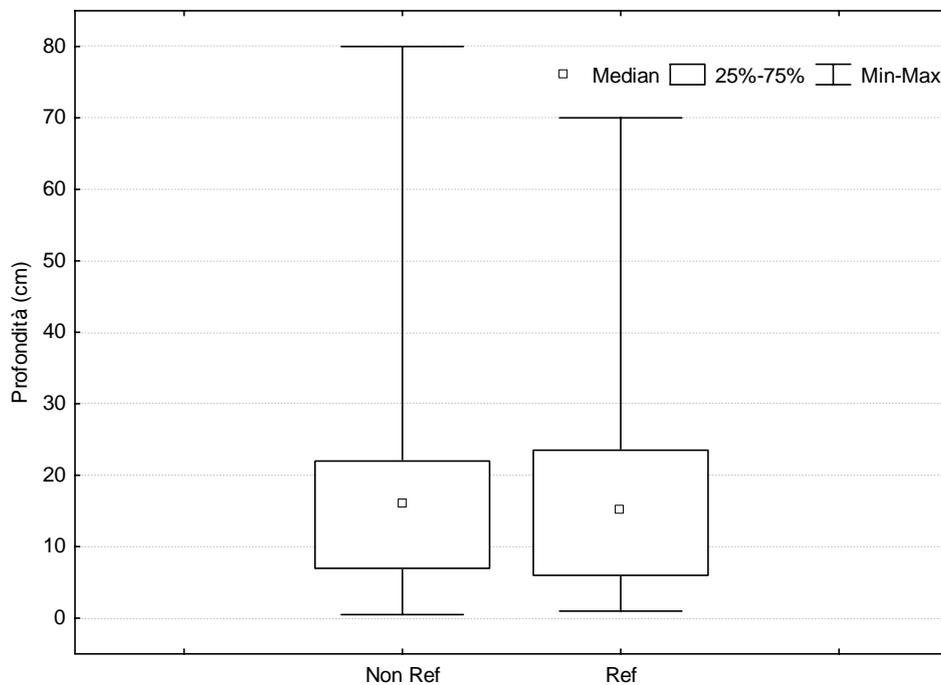


Grafico 12. Grafico *Box&whiskers* relativo alle velocità di corrente registrate nei siti di riferimento (Ref) e nei siti non di riferimento (Non Ref) in Sardegna.

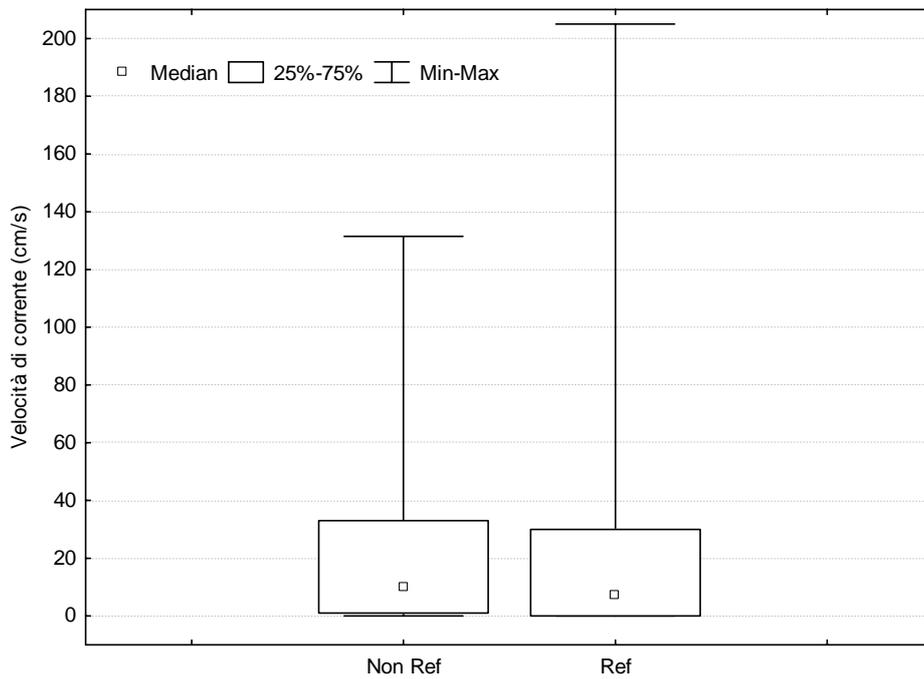


Grafico 13. Grafico *Box&Whiskers* relativo alle profondità registrate nelle aree di *Pool* e nelle aree di *Riffle* in Sardegna.

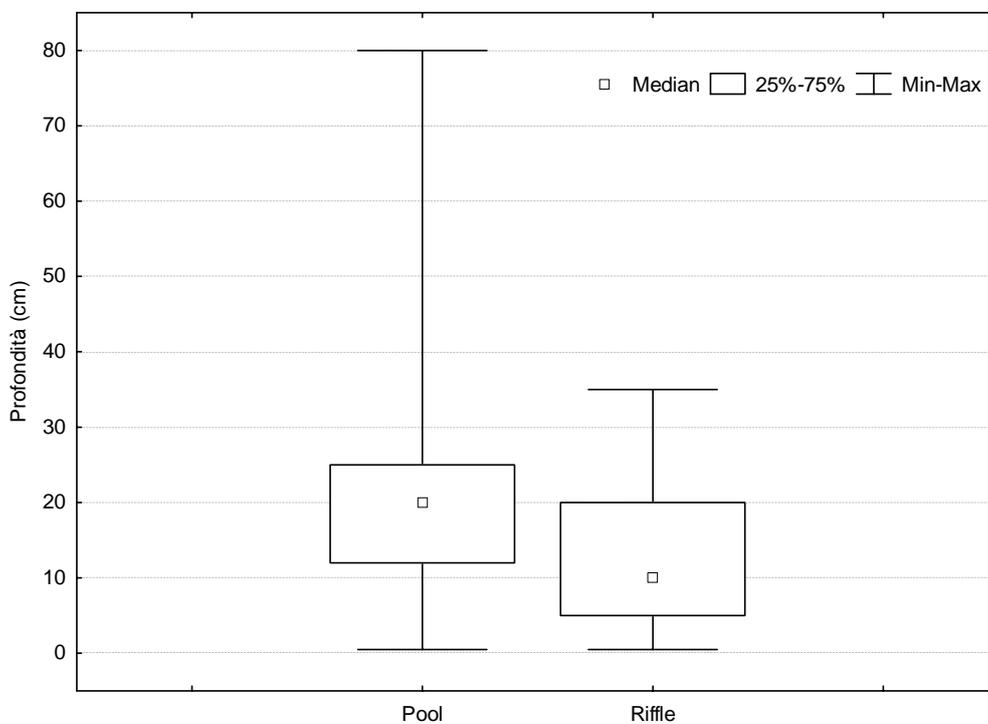
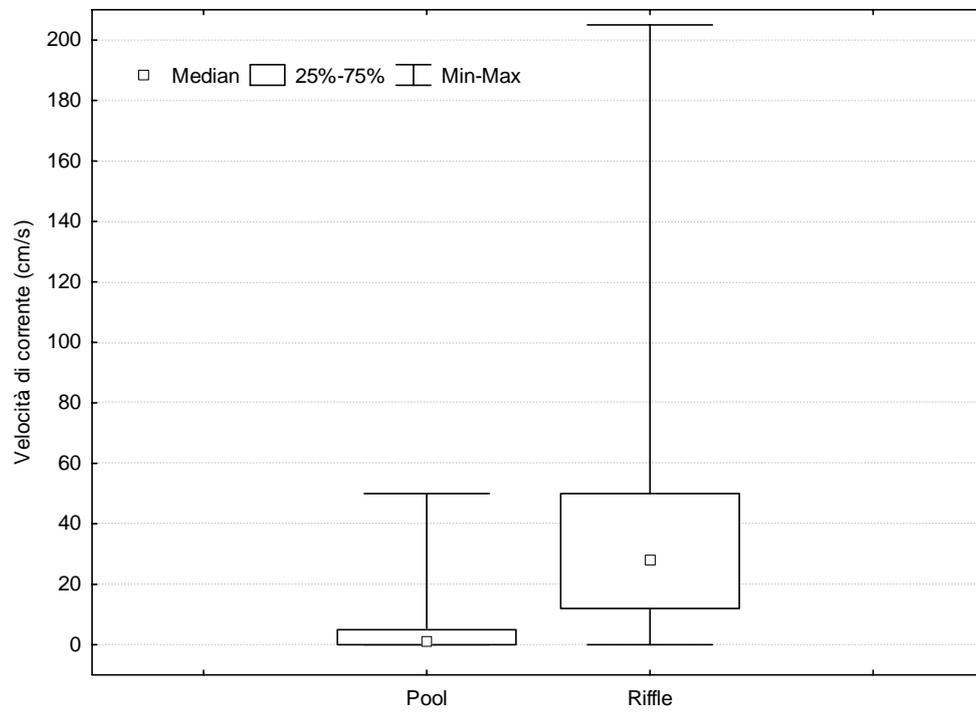


Grafico 14. Grafico *Box&Whiskers* relativo alle velocità di corrente registrate nelle aree di *Pool* e nelle aree di *Riffle* in Sardegna.



5. Bibliografia minima di supporto

- AQEM-STAR, 2003. Manual for the AQEM data-input Program (AQEMdip) Version 2.5. 26pp. www.eu-star.at.
- Buffagni, A., S. Erba & M. Ciampittiello, 2005. Il rilevamento idromorfologico e degli habitat fluviali nel contesto della Direttiva europea sulle acque (WFD): principi e schede di applicazione del metodo CARAVAGGIO. *Notiziario dei Metodi Analitici IRSA* 12: 32-46.
- Buffagni A., Erba S. & Demartini D., 2010. Deliverable Pd3. Indicazioni generali e protocolli di campo per l'acquisizione di informazioni biologiche e di habitat. Parte A: fiumi. Project INHABIT - LIFE08 ENV/IT/000413. 99 pp. www.life-inhabit.it
- CNR-IRSA, 2007. Macroinvertebrati e Direttiva 2000/60/CE (WFD). *IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici*, marzo 2007. 118 pp
- Di Pasquale D. & Buffagni A., 2006. Il software CARAVAGGIOsoft: uno strumento per l'archiviazione e la gestione di dati di idromorfologia e habitat fluviale. *IRSA-CNR Notiziario dei Metodi Analitici*, Dicembre 2006: 39-64.
- D.M. 260/2010. 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.
- 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.
- 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.