

I3D2.8 DEFINIZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI FIUMI SULLA BASE DEI MACROINVERTEBRATI BENTONICI PER LA 2000/60/EC (WFD): GUIDA ALL'UTILIZZO DEL SOFTWARE MACROPER.ICM – VERSIONE 1.0.5

Buffagni A.¹, Cazzola M.¹, Erba S.¹ & C. Belfiore^{2,1}

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

Riassunto

Sono presentate le istruzioni d'uso della versione 1.0.5 del software MacrOper.ICM che consente di calcolare in automatico l'indice multimetrico per la definizione dello stato ecologico delle acque correnti italiane per la componente dei macroinvertebrati bentonici, in accordo con il sistema di classificazione MacrOper.

Il sistema di valutazione, concepito per il monitoraggio operativo, soddisfa le condizioni normative previste dalla WFD e considera le informazioni relative alla tipologia nazionale, i valori di riferimento specifici per tipo fluviale delle 6 metriche che costituiscono l'indice e i valori limite tra le classi di qualità definiti nel processo di intercalibrazione europea.

Il software utilizza file di input in formato .txt e consente l'export dei risultati ottenuti, utilizzabili in formato Excel. Il MacrOper.ICM fornisce la classificazione di qualità ecologica di corpi idrici sia su campioni singoli che su campioni multipli e consente di calcolare i valori delle singole metriche che costituiscono l'indice finale.

Summary

Software MacrOper.ICM, allowing the automatic calculation of the multimetric index in use in Italy for the definition of ecological status of running waters

according to benthic macroinvertebrates, is presented in its version 1.0.5.

The assessment system, devised for the aims of operational monitoring, fulfill the WFD regulatory requirements and considers information related to national typology, type-specific reference values for the 6 component metrics and quality class boundaries defined in the European intercalibration process.

The software requests data to be input in .txt files and allows to export of obtained results in an MS Excel-readable format. MacrOper.ICM software provides ecological quality classification for water bodies both on single and multiple samples and allows the calculation of raw value of the single metrics forming the final index.

1. FUNZIONALITÀ GENERALI DEL SOFTWARE

Il software MacrOper.ICM è stato sviluppato con lo scopo di effettuare la classificazione di qualità ecologica sulla base dei Macroinvertebrati bentonici in tutti i tipi fluviali italiani. La classificazione fornita è conforme alle normative comunitarie e nazionali, in particolare per quanto riguarda i requisiti indicati dalla Direttiva Quadro sulle Acque (WFD: EC 2000/60), dal DM 260/2010 ("Decreto Classificazione"), dal DM 56/2009 ("Decreto Monitoraggio") e dal DM 131/2008 ("Decreto Tipizzazione").

Il software MacrOper.ICM costituisce l'applicazione informatica del Sistema di Classificazione MacrOper descritto nel dettaglio in Buffagni et al. (2008) e consente di ottenere i seguenti risultati:

- calcolo delle metriche basate sui macroinvertebrati bentonici necessarie per la classificazione;
- classificazione di qualità per siti fluviali appartenenti a tutti i tipi italiani sulla base dei macroinvertebrati bentonici direttamente confrontabile con quella ottenibile negli altri paesi europei;
- effettuare la classificazione sia su singoli campioni sia su siti che comprendono campioni differenti;
- importare liste tassonomiche ed esportare le informazioni ottenute in formato di uso comune;

- eseguire se necessario un aggiustamento tassonomico sulle liste tassonomiche in ingresso.

Per il corretto calcolo delle metriche e la conseguente classificazione è necessario:

- che il campione biologico sia raccolto secondo una procedura standard (si veda Buffagni & Erba, 2007 e Buffagni et al., 2007);
- che liste tassonomiche contengano informazioni sull'abbondanza dei taxa raccolti;
- che le liste tassonomiche siano importate in formato testo;
- che l'identificazione dei taxa sia condotta a livello di Famiglia, o di Famiglia/Unità Operazionali (Efemerotteri) per i fiumi campionati con substrati artificiali;
- che il corpo idrico in esame sia attribuito ad un tipo nazionale (si veda Buffagni et al., 2006).

Lo scopo della presente guida è quello di fornire le informazioni necessarie per il corretto utilizzo del software in tutte le sue fasi.

VERSIONI DEL SOFTWARE

Alla data attuale (gennaio 2014) il software è rilasciato nella Versione 1.0.5.

A partire dal suo primo sviluppo, nel 2009, il MacrOper.ICM è stato realizzato in molteplici versioni, distribuite nel corso degli anni in diverse occasioni e, successivamente, dal sito web del progetto INHABIT, date le finalità del progetto in termini di supporto all'aggiornamento e alla diffusione di metodi per la WFD.

La realizzazione di versioni aggiornate ha consentito di rifinire progressivamente le routine di calcolo e di eliminare le imprecisioni eventualmente rinvenute nelle versioni precedenti. A fronte di tali affinamenti, la modalità di funzionamento e la struttura generale dell'interfaccia risultano pressoché invariate in tutte le versioni. In tal senso, pur riferendosi all'ultima versione disponibile, le indicazioni contenute nella presente guida consentono, sostanzialmente, il corretto utilizzo di tutte le versioni.

Il processo di aggiornamento del MacrOper.ICM è in continuo svolgimento e l'eventuale disponibilità di versioni aggiornate del software è comunicata sul

sito del progetto INHABIT www.life-inhabit.it e via e-mail agli utenti registrati.

2. STRUTTURA SINTETICA DELL'INDICE MULTIMETRICO E CLASSIFICAZIONE

In accordo con le indicazioni della normativa nazionale e comunitaria la classificazione per i corpi idrici fluviali è effettuata mediante l'indice STAR_ICMi, un indice multimetrico costituito da sei metriche che prendono in considerazione differenti aspetti della comunità bentonica. Le sei metriche che compongono lo STAR_ICMi sono: ASPT, $\text{Log}_{10}(\text{sel_EPTD}+1)$, 1-GOLD, Numero di Famiglie di EPT, Numero totale di Famiglie e indice di diversità di Shannon-Wiener. La descrizione delle metriche è riportata sinteticamente in tabella 1.

Tabella 1. Descrizione delle metriche che compongono lo STAR_ICMi (da Buffagni et al., 2008).

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Metrica	Descrizione e taxa considerati	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di Famiglia)	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	$\text{Log}_{10}(\text{Sel_EPTD} + 1)$	Log_{10} (somma delle abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{3-w} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{.A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{.A} \right)$ (sull'intera comunità)	0.083

I valori ottenuti per le sei metriche sono normalizzati, dividendo il valore osservato nel campione in esame per il valore mediano atteso nei campioni di riferimento nel tipo fluviale di appartenenza, e ponderati, moltiplicando il valore normalizzato per un 'peso', fisso per ogni metrica (tab. 1). Combinando le 6 metriche, cioè sommando i sei valori normalizzati e ponderati, si ottiene il valore finale dell'indice espresso in Rapporto di Qualità Ecologica con valori compresi tra 0 e 1+. Il livello di identificazione richiesto è la Famiglia o, per i fiumi campionati con substrati artificiali, Famiglia/Unità Operazionali (Efemerotteri).

L'indice STAR_ICMi è descritto nel dettaglio in Buffagni et al. (2008). A Buffagni et al. (2006) si rimanda per la descrizione del sistema tipologico nazionale.

3. OPERAZIONI PRELIMINARI: DOWNLOAD E INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE

Il file di installazione del software è disponibile sulla pagina di download all'indirizzo: <http://www.life-inhabit.it/cnr-irsa-activities/it/download/software/macropericmsoft/macropericm-software-download>. La pagina è contenuta all'interno del sito del Progetto INHABIT – LIFE08 ENV/IT/000413 www.life-inhabit.it.

A tale pagina (o comunque a sezioni del sito LIFE+ INHABIT immediatamente riconducibili ad essa) si può pervenire anche effettuando una ricerca sull'internet digitando la parola 'macroper.icm' sul motore di ricerca google.it. La pagina di download è riportata in figura 1.

Per poter scaricare il file è necessario registrarsi all'area download, cui si accede accettando i termini e le condizioni della licenza e selezionando l'icona evidenziata (1.67 MB).

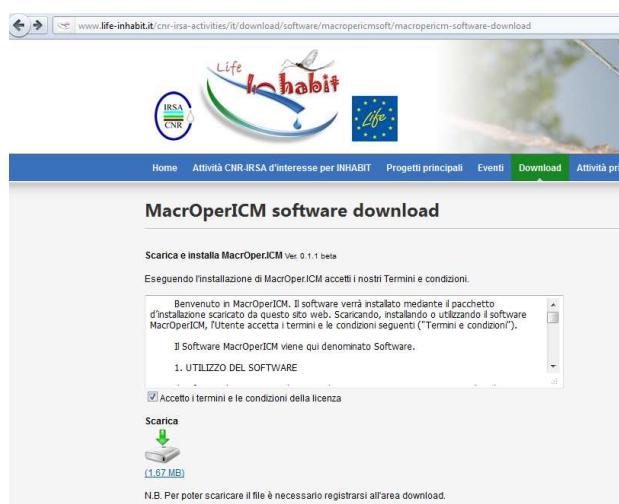


Figura 1. Pagina di download del programma.

Si è da qui indirizzati alla pagina di *login* dove è possibile inserire il proprio indirizzo email e la password oppure, se si accede per la prima volta, effettuare la registrazione. Nella pagina di registrazione è chiesto all'utente di riportare il nominativo, l'indirizzo, l'ente di appartenenza e un indirizzo email. Nota: Al momento sono abilitati al download del software solo gli utenti appartenenti ad enti pubblici. I soggetti privati potranno usufruire del software in seguito alla partecipazione ad un breve corso di formazione dedicato al sistema MacrOper, oppure sottoponendo un curriculum

viteae che possa dimostrare l'avvenuta formazione o esperienza in merito alla classificazione dello stato ecologico ai sensi della WFD; le specifiche sono riportate all'interno della pagina di registrazione.

Qualora si sia in possesso delle necessarie credenziali, immediatamente dopo la registrazione si ricevono all'indirizzo email fornito due messaggi: il primo comunica, insieme al 'nome utente' che corrisponde all'email stesso, la password da utilizzare per accedere al download, il secondo contiene in allegato il file di licenza per l'utilizzo del software 'moper.lic' che deve essere copiato nella directory una volta installato il programma sul proprio PC.

Il pacchetto di installazione comprende due file .zip, uno denominato 'MacrOper105exe' contenente il setup del programma e uno denominato 'MacrOperICM_IN_OUTfiles' che contiene alcuni esempi di file di input e di output. Una volta scaricato il pacchetto, il software può essere installato su qualsiasi PC semplicemente avviando il file di 'setup' presente nel primo .zip file.

Dopo l'installazione è sempre necessario prima del primo avvio del programma copiare il file di licenza nella directory del software, tipicamente ubicata sul disco fisso nella cartella dei Programmi. Una volta copiata la licenza (i.e. sostituendo il file già esistente nella cartella con quello ricevuto via email) è possibile avviare il programma ed iniziarne l'utilizzo.

Il software MacrOper.ICM è compatibile con i sistemi operativi WindowsXP, Windows Vista e Windows 7. Si noti tuttavia che qualora il sistema operativo sia Windows XP o non siano stati installati i necessari aggiornamenti su sistemi più recenti è necessario installare l'applicazione Framework .NET (circa 48 Mb nella più recente versione 4), scaricabile gratuitamente dal sito di Microsoft. L'eventuale necessità dell'installazione di tale applicazione è comunque segnalata da un messaggio di errore che verrà evidenziato al primo tentativo di avvio del programma. Al momento Microsoft .NET Framework 4 (programma di installazione autonomo) è rinvenibile online con il seguente nome: dotNetFx40_Full_x86_x64.exe .

4. PROCEDURA SINTETICA PER IL CALCOLO

1. Avviare la procedura di calcolo premendo 'Avvia MacrOper.ICM' dalla schermata iniziale
2. Selezionare l'Idroecoregione
3. Selezionare l'Area Regionale
4. Selezionare il Tipo
5. Caricare il file di input
6. Salvare il file di output
7. Ottenimento schermata con risultati classificazione.

5. STRUTTURA DEL FILE DI INPUT

Il file contenente le liste tassonomiche dei campioni considerati deve essere importato nel programma in formato testo (.txt). È possibile creare facilmente un file di testo con un programma di calcolo quale Microsoft Excel. Tipicamente il file sarà creato prima in formato Excel e successivamente salvato in versione testo dopo il salvataggio definitivo.

In figura 2 è presentato un esempio di file di input in formato Excel. La figura 6 mostra un ulteriore esempio di file di input che è possibile visualizzare da un collegamento ipertestuale nella schermata iniziale del programma (si veda sezione successiva 'Schermata iniziale ed informazioni introduttive').

Il file deve possedere una struttura standard. Nella prima riga è possibile inserire informazioni generali relative ai dati considerati, quali: tipo fluviale, area di raccolta, metodo di campionamento, origine dei dati ecc. La seconda riga è utilizzata per l'inserimento delle intestazioni delle colonne.

I taxa sono inseriti a partire dalla quinta colonna ('E') in avanti, mentre nelle prime quattro ('A'-'D') si riportano informazioni relative ai siti/campioni. In particolare, nella quarta colonna ('D') è necessario riportare il mesohabitat nel quale il campionamento è stato effettuato, Riffle ('R'), Pool ('P'), Generico ('G') o Substrato Artificiale (A). In una qualsiasi delle prime tre colonne ('A', 'B' o 'C') è necessario inserire la denominazione del campione considerato che può essere indifferentemente il nome reale del sito o un codice numerico o alfanumerico.

Come menzionato in precedenza, è possibile utilizzare il MacrOper.ICM sia su singoli campioni sia su siti che comprendono diversi campioni. In questo caso è necessario inserire nella seconda colonna ('B') un nome unico per ciascun sito. Le informazioni utili a distinguere i diversi campioni per sito (e.g.: data di campionamento, stagione ecc.) possono essere inserite indifferentemente nella prima o nella terza colonna.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1	Sorgenti, pianura, Campione in Generico, 1m2, Sistema MacrOper																						
2	STAGIONE	DATA	PRG	ACROLOXI	AESHINIDA	ANCYLIDA	ASELLIDAE	BAETIDAE	BERAEDIA	BITHYNIID	CAENIDAE	CALOPTER	CERATOPC	CHIRONOI	COENAGR	DENDROC	DIXIDAE	DRYOPIDA	DUGEXIID	DYTISCIDA	ELMIDAE	HYDROBII	EM
3	p	1 NN	G	6	0	0	222	452	0	14	0	0	37	203	0	4	0	0	7	0	0	1056	
4	i	1 NN	G	0	0	0	33	39	0	0	0	0	23	25	0	0	0	0	2	0	0	491	
5	e	2 NN	G	0	0	0	10	15	0	55	0	0	24	20	0	6	0	0	0	0	0	90	27
6	e	2 NN	G	0	0	0	73	21	0	15	1	0	22	8	0	6	0	0	0	0	0	59	12
7	e	2 NN	G	0	0	0	2	60	0	16	0	0	13	25	0	0	0	0	0	0	0	150	201
8	e	2 NN	G	0	1	0	114	11	0	62	5	3	16	39	0	23	0	0	0	0	2	94	26
9	a	2 NN	G	0	0	0	3	39	0	49	0	0	8	11	0	0	0	3	0	0	0	97	143
10	a	2 NN	G	0	0	0	102	89	0	120	1	0	3	74	0	4	0	0	0	1	71	74	
11	p	3 NN	G	0	0	0	0	3	0	0	0	10	29	229	0	0	0	0	0	0	0	109	159
12	p	3 NN	G	0	0	0	0	9	0	0	0	14	9	166	0	0	1	0	0	0	15	13	
13	e	3 NN	G	0	0	0	1	32	0	0	0	1	18	331	0	0	0	0	3	0	0	89	497
14	e	3 NN	G	0	0	0	15	3	0	0	0	64	44	310	0	0	1	0	0	0	18	19	
15	a	3 NN	G	0	0	0	0	6	0	0	0	1	2	10	0	0	0	0	1	0	100	270	
16	a	3 NN	G	0	0	0	6	2	0	0	0	76	44	47	0	0	0	0	0	0	0	40	12
17	p	4 NN	G	0	0	0	27	1	0	0	0	4	5	9	0	0	5	0	0	0	0	30	
18	p	4 NN	G	0	0	0	16	3	0	0	0	7	5	5	0	0	8	0	0	0	2	21	
19	a	4 NN	G	0	0	0	5	9	0	0	0	3	15	10	0	0	0	0	0	0	0	9	
20	a	4 NN	G	0	0	0	10	9	0	0	0	11	4	7	1	0	1	0	0	0	0	3	164
21	e	5 NN	G	0	0	0	2	230	0	0	0	5	5	22	0	3	0	0	0	0	0	5	2
22	e	5 NN	G	0	0	0	5	4	1	0	0	3	4	0	2	1	0	0	0	0	0	8	0
23	i	5 NN	G	0	0	1	0	16	0	0	0	27	4	0	4	0	0	0	0	0	0	16	2
24	i	5 NN	G	0	0	0	9	35	0	0	0	0	9	10	0	0	3	0	0	0	0	1	0

Fig. 2. Esempio di file di input in formato Excel.

Il file di esempio, riportato in figura 2 e allegato al pacchetto di installazione, presenta un caso di campioni multipli. Sono considerati 5 siti (stazioni) per ciascuno dei quali è stato raccolto un numero variabile di campioni in diverse stagioni. L'indicazione della stagione è riportata nella prima colonna 'A' (lettere iniziali di inverno, primavera, estate e autunno). Il nome (in questo caso un codice numerico 1-5) della stazione è riportato nella seconda colonna 'B'. La terza colonna 'C' non contiene informazione (riempita con NN). La quarta 'D' presenta l'informazione relativa al mesohabitat di raccolta, in questo caso effettuata in generico (G).

Delle quattro colonne iniziali è necessario pertanto completare almeno due colonne: la seconda con la denominazione del campione e la quarta ('D') che deve contenere l'informazione del mesohabitat Riffle, Pool, Generico o Substrato Artificiale. Se non utilizzate, le rimanenti colonne devono essere lasciate in bianco o riempite con un'indicazione nulla (e.g. 'NN'), i.e. non devono essere eliminate.

Dalla quinta colonna in avanti sono inseriti i taxa. I nomi dei taxa possono essere digitati nella seconda riga indifferentemente in carattere maiuscolo, come riportato nel file di esempio, o minuscolo. Se i nomi sono digitati in maniera non corretta, un sistema di correzione che si attiva al momento dell'importazione del file può suggerire un nome corretto, consentendo di sostituire speditamente la denominazione errata (si veda esempio in paragrafi successivi). Si ricorda che il livello tassonomico previsto dal sistema MacrOper è Famiglia, escluso il caso di campionamento mediante substrati artificiali in cui il livello è Famiglia/Unità Operazionali (Efemerotteri). Nel software MacrOper.ICM è opportuno procedere ad archiviare i taxa al livello tassonomico richiesto per la classificazione, è possibile tuttavia includere taxa identificati anche a livello più dettagliato che possono essere corretti in fase di importazione mediante il già citato sistema di correzione. Inoltre, è importante segnalare che il software è in grado di aggiustare in automatico a livello di Famiglia i taxa indicati al livello previsto in passato dall'indice IBE ed Unità Operazionali per gli Efemerotteri. In tal modo è possibile non effettuare manualmente l'aggiustamento tassonomico ed un successivo reinserimento, qualora le identificazioni siano condotte ad un livello tassonomico più approfondito (ulteriori indicazioni sono rinvenibili

nei paragrafi successivi). Il sistema di correzione è brevemente descritto in seguito nella sezione dedicata all'importazione del file di input.

I dati di abbondanza sono inseriti come numero di individui per metro quadrato. Si raccomanda di prestare attenzione e riportare le abbondanze a questa dimensione qualora il campione sia stato raccolto in idroecoregioni che prevedono il campionamento su superfici inferiori (tipicamente 0.5 m²).

Una volta creata in Excel la matrice di importazione della lista tassonomica dei campioni in esame è necessario salvarne la versione .txt, formato richiesto per l'input nel MacrOper.ICM. Per il salvataggio è sufficiente selezionare da File\Salva con nome l'opzione 'Testo (con valori delimitati da tabulazione)' (Figura 3). Si seleziona quindi l'opzione 'Si' quando viene chiesto se si vuole mantenere il formato scelto e successivamente 'No' quando si chiude il programma e viene chiesto se si vogliono salvare le modifiche.

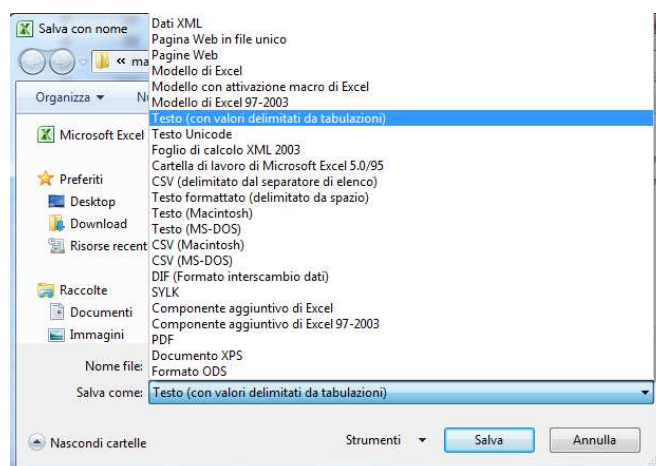


Fig. 3. Salvataggio del formato .txt da file Excel.

6. SCHERMATA INIZIALE E INFORMAZIONI INTRODUTTIVE

Aperto il MacrOper.ICM si perviene alla schermata iniziale del programma.

Nell'angolo in alto a sinistra è possibile in qualsiasi schermata visualizzare la guida all'utilizzo (icona 'GUIDA'), le informazioni relative agli autori con i dettagli della versione utilizzata e la licenza d'uso (icona 'INFO') e il sito web del progetto INHABIT dal quale è possibile il download del software (icona 'WEB').

Dalla schermata iniziale è possibile azionare tre pulsanti. Agendo sul primo dall'alto 'COSA SERVE PER UTILIZZARLO' è visualizzato un elenco dei cinque requisiti necessari per il calcolo.



Fig. 4. Schermata iniziale: cosa serve per utilizzare il programma.

Per ciascuno dei requisiti sono inclusi dedicati collegamenti ipertestuali.

Il collegamento relativo alla 'procedura standard' rimanda alla pagina web <http://www.life-inhabit.it/cnr-irsa-activities/it/download/notiziari-irsa/notiziario-marzo-2007> dalla quale è scaricabile gratuitamente il 'Notiziario IRSA dei Metodi Analitici – marzo 2007' contenente sei contributi che descrivono nel dettaglio il metodo di campionamento.

Il collegamento relativo all' 'abbondanza dei taxa bentonici' apre una finestra che ricorda la necessità di inserire le liste faunistiche considerando le abbondanze degli individui rinvenuti relative al metro quadrato.

Per quanto riguarda il livello di identificazione richiesto, i relativi collegamenti aprono una finestra che contiene la lista tassonomica completa cui il MacroOper_ICM si conforma (in figura 5, esempi di Famiglie e Unità Operazionali). Un taxon è ricercabile nella lista digitando il nome nella cella 'TROVA', mentre premendo sul pulsante 'COPIA' è possibile copiare ed incollare la lista completa (per esempio in formato .xls). Si raccomanda di attenersi alla nomenclatura di tale lista, prestando attenzione in particolare alla terminologia utilizzata per le Unità Operazionali.

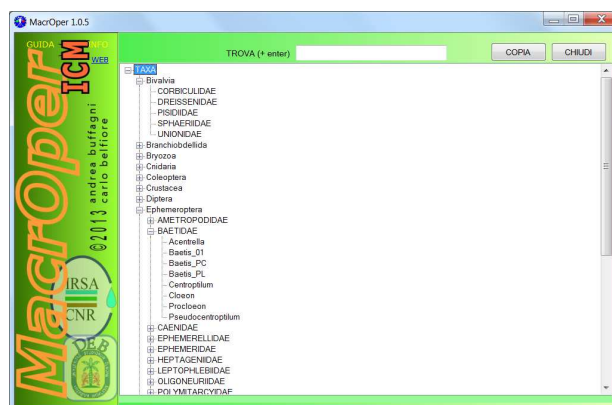


Fig. 5. Porzione della lista tassonomica – esempi di Famiglie e Unità Operazionali.

Il collegamento relativo alle liste faunistiche in formato testo apre la finestra riportata in figura 6 che presenta un esempio di come strutturare un file di input con una descrizione dettagliata dei parametri necessari ed opzionali che devono essere inclusi.

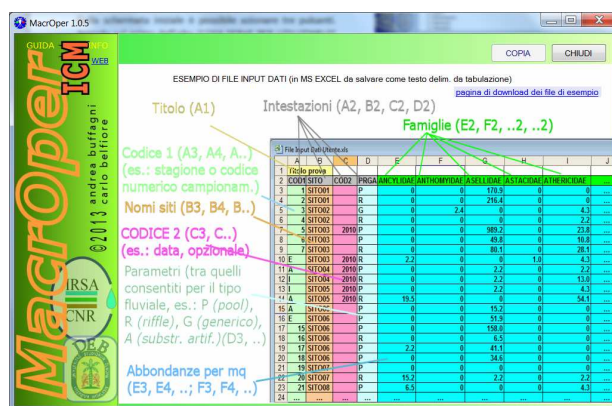


Fig. 6. Esempio di struttura del file di input.

Infine, per l'attribuzione tipologica il collegamento mette a disposizione la lista completa di tutti i tipi fluviali (tipizzazione di livello 2) disponibili nelle 21 idroecoregioni italiane in accordo con la tipologia nazionale (Figura 7). Si ricorda che l'attribuzione tipologica dei siti in esame non rientra tra le funzioni del MacroOper.ICM e che è necessario disporre della definizione tipologica del sito prima di effettuare la classificazione di qualità.

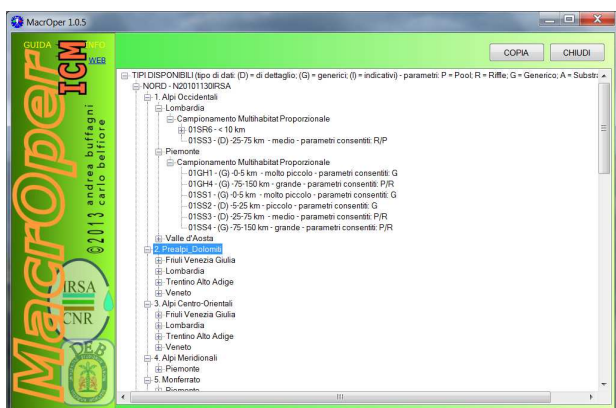


Fig. 7. Porzione dell'elenco tipi fluviali.

Il pulsante 'COSA CONSENTE DI OTTENERE' apre una tendina con l'elenco dei risultati ottenibili (figura 8). Analogamente a quanto descritto in precedenza, un collegamento ipertestuale è presente in corrispondenza del punto 'siti comprendenti diversi campioni' ed apre una finestra che descrive come è possibile distinguere i diversi campioni nel file di input (figura 8).



Fig. 8. Finestra risultati: Classificazione siti con diversi campioni.

7. SCHERMATE PER SELEZIONE TIPO FLUVIALE E CALCOLO INDICE STAR_ICM

SELEZIONE HER, AREE REGIONALI E TIPI FLUVIALI

Attivando il pulsante 'AVVIA MACROPER.ICM' si dà inizio alla procedura di calcolo. La prima schermata cui si perviene dopo l'avvio è mostrata in figura 9 e consente di selezionare l'idroecoregione cui i siti in esame appartengono.



Fig. 9. Schermata per la selezione dell'idroecoregione.

La selezione dell'idroecoregione può avvenire sia dalla mappa sia dall'elenco nel riquadro a destra. Una volta effettuata la scelta si attiva la freccia di destra nella parte in alto a destra del riquadro per proseguire alla schermata successiva. In tutte le schermate è possibile tornare alla fase precedente attivando la freccia di sinistra.

Nella schermata seguente (figura 10) viene selezionata l' 'area regionale' che consiste nella porzione di regione ricompresa nella idroecoregione, quando questa include più di una regione (la maggior parte dei casi). Nell'esempio di figura 10 è presentata la HER 6 – Pianura Padana che si estende entro le regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia ed Emilia-Romagna.

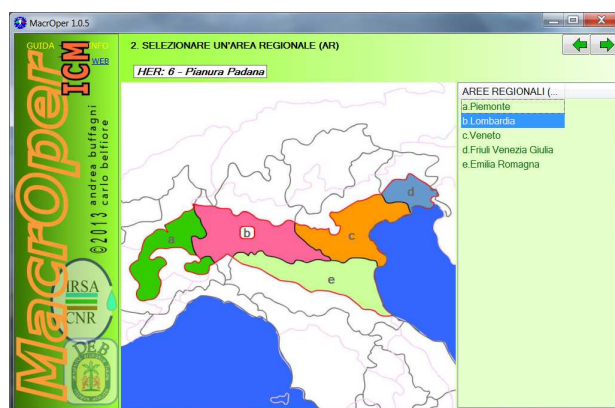


Figura 10. Schermata di selezione dell'Area regionale (esempio per HER 6 – Pianura Padana).

Anche in questo caso la selezione si effettua indifferentemente dalla mappa o dall'elenco e si

passa alla schermata successiva agendo sulla freccia in alto a destra.

Nella schermata presentata in figura 11 è selezionato il tipo fluviale. Il tipo può appartenere alla tipologia nazionale, identificato da un codice alfanumerico riportato a destra, oppure essere parte dei macrotipi come riportato nel decreto classificazione DM 260/2010.

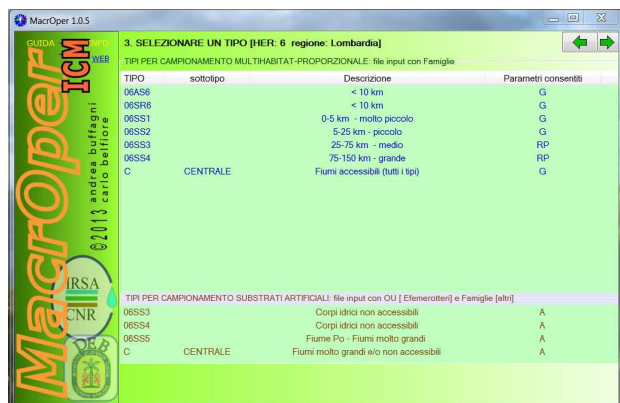


Figura 11. Schermata di selezione del tipo fluviale (esempio per HER 6 – Pianura Padana). Sono presenti 6 tipi nazionali ed un macrotipo ('centrale').

INPUT LISTA TASSONOMICA E SISTEMA DI CORREZIONE NOMENCLATURA TAXA

Premendo la freccia per la schermata successiva si apre una finestra (figura 12) che consente di importare il file di input, preventivamente compilato in accordo con le specifiche descritte sopra.

Il file è ricercato nella relativa cartella di archiviazione e importato mediante il pulsante 'Apri'.

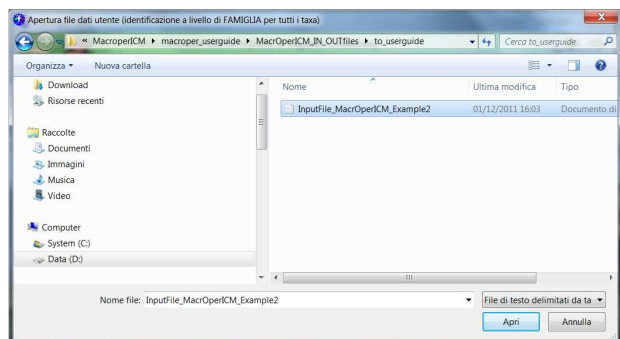


Figura 12. Finestra per l'importazione del file di input.

Qualora il file importato contenga all'interno della lista tassonomica uno o più taxa la cui nomenclatura non sia conforme a quella contenuta nel MacrOper.ICM, tale taxon è riconosciuto dal programma e viene evidenziato come 'Taxon ignoto' in una finestra. Sulla base della somiglianza con un nome noto il software può suggerire un taxon corretto. L'utente può effettuare 4 scelte: 1) accettare il suggerimento azionando il pulsante 'OK', 2) selezionare manualmente il taxon corretto dalla lista nella colonna a sinistra, 3) ignorare il taxon (pulsante corrispondente), 4) annullare l'operazione. La correzione manuale, l'esclusione del taxon o l'annullamento è possibile in ogni caso anche qualora il programma non fornisca alcun suggerimento.

In figura 13 è riportato il caso di un taxon ignoto per un errore di digitazione (Dugexiidae anziché Dugesidae). In questo caso il programma non fornisce suggerimenti e la famiglia corretta è selezionata manualmente.

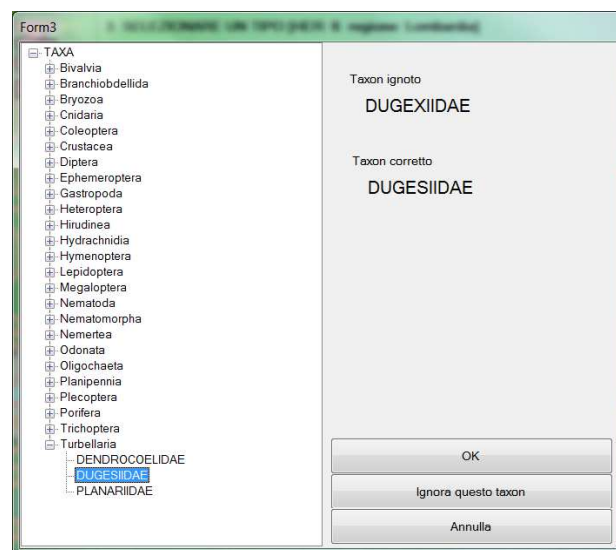


Figura 13. Esempio di correzione manuale di un taxon ignoto per errore di digitazione.

Analogamente a quanto appena descritto, è possibile correggere un taxon presente ad un livello di identificazione più di dettaglio rispetto a quello richiesto. Nel caso presentato in figura 14 il genere *Hydropsyche* è sostituito con la Famiglia corrispondente Hydropsychidae, suggerita in automatico dal programma.

Come già indicato in precedenza, si ricorda che il software effettua in automatico, senza cioè che

venga mostrato tale riquadro di correzione, l'aggiustamento a livello di famiglia degli individui riportati a livello di IBE e Unità Operazionali per Efemerotteri.

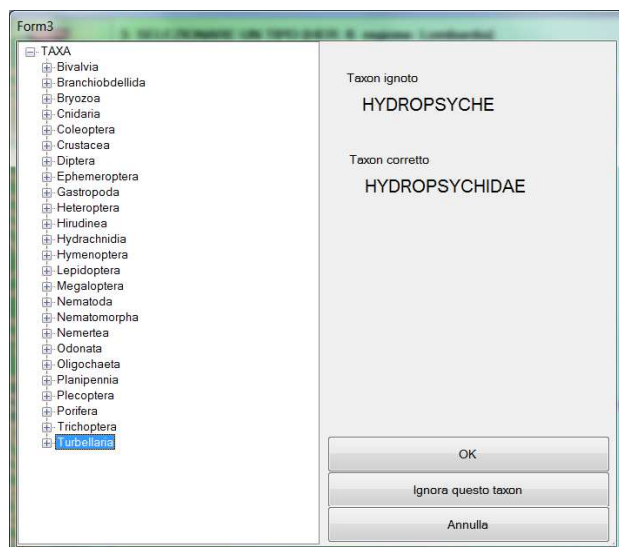


Figura 14. Esempio di correzione automatica di un taxon ignoto identificato a livello di genere.

Una volta effettuate le correzioni necessarie il programma crea in automatico un file con i nomi corretti ('adjusted') salvandolo nella cartella che contiene il file di input. Al termine del salvataggio una finestra avvisa l'utente dell'avvenuta operazione.

VISUALIZZAZIONE RISULTATI E FILE DI OUTPUT

MacroOper.ICM produce a questo punto la schermata contenente il valore finale di indice STAR_ICMi e la classificazione di qualità per i siti considerati.

La schermata contiene tre pagine visualizzabili dalla barra in alto. La pagina 'CAMPIONI' (figura 15) viene visualizzata dopo il calcolo e riporta l'elenco di siti e campioni con il relativo valore di indice e classificazione. La pagina 'SELEZIONE CAMPIONI' (figura 16) consente di selezionare i campioni spuntando le celle a sinistra e ricalcolare l'indice sulla nuova selezione. Infine la pagina 'MEDIA SIT' (figura 17) visualizza il valore medio di indice STAR_ICMi per i diversi campioni nei siti considerati. Si ricorda che il valore medio dei valori dell'indice ottenuti per i singoli campioni è quello adottato nel sistema MacroOper per derivare la classe di qualità del sito fluviale. Per tutte e tre le pagine è possibile

mediante il pulsante dedicato effettuare una copia che può essere incollata in forma di tabella in un documento di testo o foglio di calcolo.



Figura 15. Pagina di visualizzazione della classificazione dei campioni.

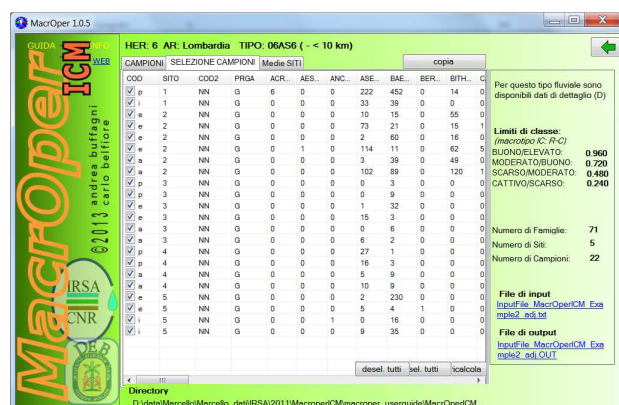


Figura 16. Pagina per la selezione dei campioni ed il ricalcolo dell'indice.

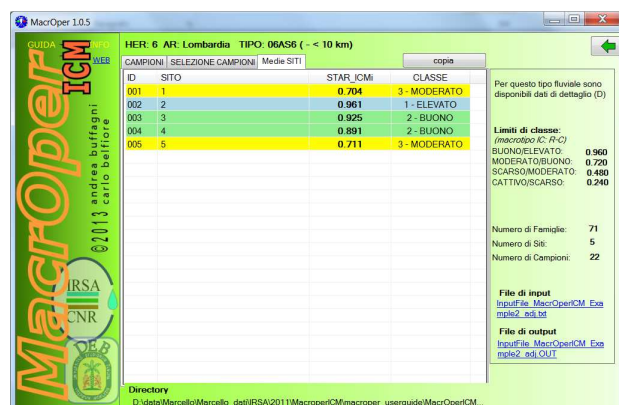


Figura 17. Pagina di visualizzazione dei valori medi dell'indice per i diversi campioni per sito e la relativa classificazione.

Al termine della procedura di calcolo il MacroOper.ICM genera un file di output contenente informazioni di dettaglio sui risultati ottenuti. La directory di archiviazione del file di Output è indicata in una dicitura in basso a sinistra e coincide con quella in cui è stato archiviato il file di input. Aprendo il collegamento ipertestuale si apre il programma word e viene chiesto di selezionare la codifica testo da utilizzare per caricare il file. Si mantiene il suggerimento predefinito (Windows) e si preme 'OK' per aprire il file (figura 18). Più comodamente il file di output può essere letto in formato .xls caricando il file dal programma Excel, ovvero avviando prima il programma e aprendo il file .OUT.

Figura 18. Finestra per la selezione della codifica per caricare il file di output in formato .doc.

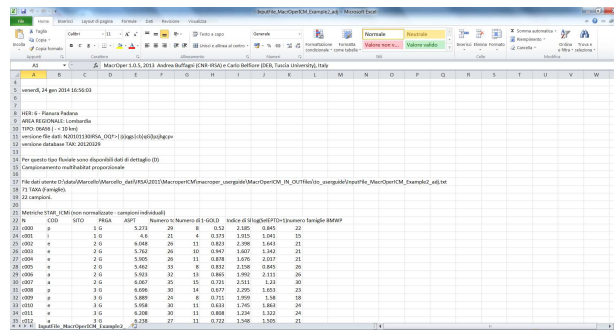
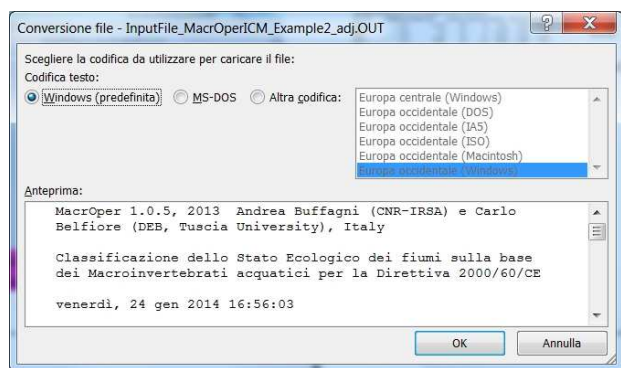


Fig. 19. Porzione del file di output visualizzato in formato .xls



```

MacroOper 1.0.5, 2013 Andrea Buffagni (CNR-IRSA) e Carlo Belfiore (DEB,
Tuscia University), Italy

Classificazione dello Stato Ecologico dei fiumi sulla base dei
Macroinvertebrati acquatici per la Direttiva 2000/60/CE

venerdì, 24 gen 2014 16:56:03

|
| HER: 6 - Pianura Padana
| AREA REGIONALE: Lombardia
| TIPO: 06AS6 (- < 10 km)
| versione file dati: F20101130IRSA_Q07>1:b|gms|cb|g|lr_x|hgcpv
| versione database TAX: 20120323 -

Per questo tipo fluviale sono disponibili dati di dettaglio (D)
Campionamento multihabitat proporzionale

File dati utente
D:\data\Marcello\Marcello_data\IRSA\2011\MacroOper\ICM\macrooper_userguide\M
acroOper\ICM_OUTFILES\to_userguide\inputfile_MacroOper\ICM_Example2_adj.txt
t
71 TAXA (Famiglie).
22 campioni.

Metriche STAR_ICMi (non normalizzate - campioni individuali)
N COD SITO PRG1 ASPT Numero totale di Famiglie Numero di
famiglie EPT 1-GOLD Indice di Shannon log(SeLEPFD+1) numero
famiglie BWP
c000 p 1 G 5.27323 8 0.5202185 0.84522
c001 i 1 G 4.60021 4 0.3731915 1.04115
c002 e 2 G 6.04826 11 0.5432395 1.44321
c003 e 2 G 5.76226 10 0.9471607 1.34221
c004 e 2 G 5.90526 11 0.8781676 2.01721
c005 e 2 G 5.46233 9 0.5922159 0.94526
c006 a 2 G 5.32332 13 0.8651952 2.11126
c007 a 2 G 6.06735 15 0.7212511 1.23030
c008 p 3 G 6.69630 14 0.6772295 1.65323
c009 p 3 G 5.85924 9 0.7111369 1.58018
c010 e 3 G 5.95830 11 0.6381745 1.86324
c011 e 3 G 6.20830 11 0.8081234 1.32224
c012 a 3 G 6.23827 11 0.7221544 1.50521
c013 a 3 G 5.33322 6 0.8241898 0.30318
c014 p 4 G 5.76524 7 0.8672016 2.16117
c015 p 4 G 5.12521 5 0.8211645 1.79216
c016 a 4 G 5.88222 7 0.7922104 1.98717
c017 a 4 G 4.85025 5 0.4231360 2.10420
c018 e 5 G 5.33318 5 0.8641313 0.84515
c019 e 5 G 5.53319 7 0.9880226 1.11415
c020 i 5 G 5.12522 5 0.9500752 1.79216
c021 i 5 G 4.50021 4 0.3880697 1.43114

Pesi delle metriche:
ASPT 0.334
Numero totale di Famiglie 0.167
Numero di famiglie EPT 0.083
1-GOLD 0.067
Indice di Shannon 0.083
log(SeLEPFD+1) 0.246

Valori usati per la normalizzazione delle metriche e dello STAR_ICMi:
PARAMETRO ASPT Numero totale di Famiglie Numero di famiglie EPT 1-
GOLD Indice di Shannon log(SeLEPFD+1) STAR_ICMi
G 5.76129.75 11.50 0.855 1.804 2.044 0.591

Soglie delle classi (macrotipo IC: R-C)
ELEVATO/BUONO BUONO/MODERATO MODERATO/SCARSO SCARSO/CATTIVO
0.960 0.720 0.480 0.240

LA CLASSE 'MODERATO' CORRISPONDE ALLA CLASSE 'SUFFICIENTE' DEL DECRETO
260/2010
NEGLI ATTI UFFICIALI SI CONSIGLIA L'USO DEL TERMINE 'SUFFICIENTE' AL
POSTO DI 'MODERATO'

Classificazione dei campioni individuali
N COD SITO PRG STAR_ICMi Stato Ecologico Classe
c000 p 1 G 0.770 BUONO 2
c001 i 1 G 0.637 MODERATO 3
c002 e 2 G 0.983 ELEVATO 1
c003 e 2 G 0.884 BUONO 2
c004 e 2 G 0.990 ELEVATO 1
c005 e 2 G 0.833 BUONO 2
c006 a 2 G 1.067 ELEVATO 1
c007 a 2 G 1.008 ELEVATO 1
c008 p 3 G 1.071 ELEVATO 1
c009 p 3 G 0.898 BUONO 2
c010 e 3 G 0.982 ELEVATO 1
c011 e 3 G 0.823 BUONO 2
c012 a 3 G 0.940 BUONO 2
c013 a 3 G 0.737 BUONO 2
c014 p 4 G 0.971 ELEVATO 1
c015 p 4 G 0.813 BUONO 2
c016 a 4 G 0.946 BUONO 2
c017 a 4 G 0.836 BUONO 2
c018 e 5 G 0.679 MODERATO 3
c019 e 5 G 0.711 MODERATO 3
c020 i 5 G 0.787 BUONO 2
c021 i 5 G 0.667 MODERATO 3

Classificazione: valori medi per sito
N SITO STAR_ICMi Stato Ecologico Classe
M000 1 0.704 MODERATO 3
M001 2 0.961 ELEVATO 1
M002 3 0.925 BUONO 2
M003 4 0.891 BUONO 2
M004 5 0.711 MODERATO 3

La versione attuale del software MacroOper.ICM.g1 sta sviluppata nel
corso del progetto LIFE+ INHABIT -- LIFE08 ENV/IT/00413 INHABIT
http://www.life-inhabit.it/

Fine dell'output

```

Fig. 20. File di output visualizzato in formato .doc.

Il file di output contiene una serie di informazioni qui di seguito riportate in ordine di apparizione nel file:

- data nella quale il calcolo è stato effettuato;
- idroecoregione, Area regionale e tipo fluviale dei siti investigati;
- versione file dati e versione database. Sebbene non comprensibili per l'utilizzo pratico, tali codici sono molto importanti al fine di identificare univocamente la versione utilizzata del database e, quindi, poter verificare gli eventuali, avvenuti aggiornamenti;
- livello di dettaglio delle informazioni disponibili per il tipo fluviale considerato;
- percorso completo per la directory di archiviazione del file;
- numero di taxa e campioni presenti;
- tabella con i valori non normalizzati delle singole metriche che compongono l'indice STAR_ICMi;
- pesi attribuiti alle singole metriche (uguali per tutti i tipi fluviali);
- valori utilizzati per la normalizzazione delle singole metriche e dell'indice finale (specifici per tipo fluviale);

- valori limite tra le 5 classi di qualità;
- tabella con i valori di STAR_ICMi e classi di qualità per i singoli campioni;
- tabella con la classificazione dei diversi siti utilizzando il valore medio dei campioni per sito.

8. TERMINI E CONDIZIONI E INFORMAZIONI GENERALI

Si riporta qui di seguito copia della licenza del MacroOper.ICM v. 1.0.5., al momento mutuata dalla versione 0.1.1 (che sarà a breve aggiornata). Scaricando, installando o utilizzando il software MacroOper.ICM, l'Utente accetta i termini e le condizioni seguenti ("Termini e condizioni"). Il Software MacroOper.ICM viene qui denominato Software. 1. UTILIZZO DEL SOFTWARE Il Software deve essere utilizzato esclusivamente a scopi non commerciali. Salvo autorizzazione scritta degli Autori, non è consentito utilizzare il Software per attività svolte a fini di lucro. Inoltre, salvo autorizzazione scritta degli Autori, non è possibile utilizzare il software per attività di formazione, all'interno di corsi e a fini dimostrativi. È fatto esplicito divieto di trasferire il software a terzi. In

particolare, Utenti registrati dipendenti, collaboratori interni, borsisti di Enti pubblici non sono autorizzati a distribuire il software al di fuori del proprio Ente di appartenenza. Collaboratori esterni, società, cooperative, imprese individuali, professionisti, etc. che svolgano attività di supporto, consulenza, subappalto o altro per Enti pubblici non sono autorizzati ad utilizzare il software fuori dalle sedi degli Enti per i quali svolgono tale attività né ad installare le copie registrate a nome di dipendenti di Enti pubblici sui propri computer. Tali soggetti potranno ottenere il software mediante registrazione e download diretto, previa partecipazione ad un corso di formazione dedicato al sistema di classificazione MacrOper oppure sottoponendo un proprio *curriculum vitae* che possa dimostrare l'avvenuta formazione o esperienza in merito a tale sistema. Le specifiche per entrambe le modalità saranno disponibili sul sito web <http://www.life-inhabit.it/cnr-irsa-activities/it>. In ogni caso il software è concesso in uso a tali soggetti esclusivamente per attività di collaborazione con Enti pubblici e, obbligatoriamente, a condizione di trasmettere a tali enti i file di Input ed Output utilizzati e prodotti dal software.

3. DIRITTI PROPRIETARI L'Utente prende atto che (a) il Software contiene informazioni proprietarie e riservate, protette dalle leggi sulla proprietà intellettuale applicabili e da altre leggi e (b) qualunque diritto, titolo e interesse in relazione al Software e al software fornito tramite o insieme ad esso, compresi, tra l'altro, tutti i Diritti di proprietà intellettuale insiti e inerenti, sono di proprietà di Buffagni A. & C. Belfiore. Per "Diritti di proprietà intellettuale" si intendono tutti i diritti sanciti dalle leggi sui brevetti, sul copyright, sul segreto commerciale, sui marchi e sulla concorrenza sleale, così come ogni altro diritto proprietario e qualsivoglia applicazione, rinnovo, estensione e reintroduzione degli stessi, in vigore attualmente o in futuro in tutto il mondo. L'Utente si impegna a non eseguire per conto proprio e a non consentire a terzi di eseguire quanto segue: copiare, vendere, concedere in licenza, distribuire, trasferire, modificare, adattare, tradurre, preparare materiale correlato, decompilare, decodificare, disassemblare o comunque tentare di estrarre il codice sorgente dal Software senza previa autorizzazione scritta degli Autori.

4. AGGIORNAMENTI Successivamente al

download e all'installazione di MacrOper.ICM potranno rendersi disponibili aggiornamenti del Software e dei parametri numerici (e.g. valori di riferimento delle metriche biologiche, limiti di classe di stato ecologico) utilizzati dal Software stesso. Sarà compito dell'utente verificare la disponibilità di nuove versioni del Software e di dati a supporto e non verrà effettuato alcun aggiornamento automatico del Software.

7. CONFORMITÀ ALLA LEGGE L'Utente si impegna a conformarsi a tutte le leggi e le normative locali in materia di download, installazione e/o utilizzo del Software.

8. RISOLUZIONE È possibile recedere dai presenti Termini e condizioni in qualsiasi momento eliminando il Software in modo definitivo e completo. I diritti dell'Utente decadono automaticamente e con effetto immediato senza preavviso in caso di mancata ottemperanza a quanto disposto nei presenti Termini e condizioni. In questo caso, l'Utente è tenuto a eliminare immediatamente il Software.

9. RISARCIMENTO L'Utente si impegna a manlevare e risarcire Buffagni A. & C. Belfiore, CNR-IRSA, DEB UniTuscia e i relativi funzionari e dipendenti per ogni e qualsivoglia rivendicazione o azione giudiziaria derivante o connessa all'utilizzo del Software o alla violazione dei presenti Termini e condizioni, ivi comprese eventuali responsabilità o spese derivanti da rivendicazioni, perdite, danni, azioni legali, sentenze, spese processuali e legali di qualsiasi genere e natura.

10. ESCLUSIONE DI GARANZIA L'utente prende espressamente atto di quanto segue: a) l'utilizzo del software è a proprio esclusivo rischio. Il software viene fornito "così com'è" senza garanzia di alcun tipo. Nella misura massima consentita dalla legge, viene qui esclusa espressamente ogni garanzia e condizione, esplicita o implicita, ivi comprese le garanzie e le condizioni implicite di commerciabilità, idoneità per uno scopo particolare e non violazione di diritti altrui. b) Buffagni A. & C. Belfiore non garantiscono in alcun modo (i) che il software soddisferà i requisiti dell'utente, (ii) che il software sia esente da errori o difetti, (iii) la sicurezza, l'affidabilità, la tempestività o le prestazioni del software e (iv) che eventuali errori nel software verranno corretti. c) tutti i risultati ottenuti tramite l'utilizzo del software (valori delle metriche, classi di stato ecologico, medie per sito, etc.) vengono utilizzati a

discrezione e a rischio dell'Utente, il quale sarà l'unico responsabile per un'eventuale erronea o non conforme classificazione dello stato ecologico. d) l'Utente sarà l'unico responsabile qualora l'utilizzo del software dovesse arrecare danni al computer o ad altri dispositivi. e) nessuna informazione o consulenza, sia essa orale o scritta, fornita da Buffagni A. & C. Belfiore, CNR-IRSA, DEB UniTuscia o altre le terze parti, o ottenuta tramite il software o dal sito web, darà luogo a garanzie non espressamente indicate nei presenti termini e condizioni. 11. LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ L'Utente riconosce e accetta espressamente la propria unica responsabilità in merito all'uso del Software per danni diretti, indiretti, incidentali, speciali, consequenziali o esemplari, compresi, tra l'altro, i danni derivanti da erronea interpretazione dei risultati, uso improprio delle informazioni fornite dal Software, impossibilità di utilizzo, perdita di dati o altre perdite intangibili (anche nel caso in cui Buffagni A. & C. Belfiore, CNR-IRSA o DEB UniTuscia siano stati informati del possibile verificarsi di tali danni) derivanti da: (i) utilizzo o mancato utilizzo del software; (ii) impossibilità di utilizzare il software per accedere a contenuti o dati; (iii) costo di approvvigionamento per servizi sostitutivi; (iv) qualunque altra circostanza inerente il software. 12. DISPOSIZIONI VARIE a) Legge applicabile e foro competente. I presenti Termini e condizioni saranno disciplinati in base alle leggi Italiane, senza riguardo alle disposizioni sui conflitti di leggi. Il presente accordo e le obbligazioni da esso derivanti sono interamente soggette alla legge Italiana anche se eseguite in tutto o in parte all'estero. Per qualsiasi controversia inerente alla interpretazione o esecuzione del presente contratto è competente il Foro di Roma. b) ID Utente e informazioni personali identificabili. Come parte dell'installazione o dell'utilizzo di MacrOper.ICM, all'Utente è richiesto di registrare un ID utente e fornire alcune informazioni personali identificabili a CNR-IRSA. Scegliendo di effettuare la registrazione e fornendo tali informazioni personali identificabili, l'Utente accetta che (a) CNR-IRSA colleghi l'ID Utente alle informazioni personali identificabili per fornire all'Utente, ove ritenuto utile, segnalazioni, pubblicazioni e aggiornamenti software in relazione al sistema MacrOper e sistemi collegati e che (b)

CNR-IRSA fornisca all'Utente importanti informazioni relative ai medesimi argomenti.

COME CITARE IL PROGRAMMA

La citazione suggerita per il MacrOper.ICM v. 1.0.5 è:

Buffagni A. & Belfiore C., 2013. MacrOper.ICM software, v. 1.0.5. CNR-IRSA & UniTuscia DEB, Roma, 2013.

RICHIESTA DI INFORMAZIONI E HELPLINE

Per informazioni o richieste di chiarimenti è attivo un indirizzo email dedicato:

MacrOper@irsa.cnr.it

presso

Sistema MacrOper

CNR-IRSA Istituto di Ricerca Sulle Acque – Consiglio Nazionale delle Ricerche

Via del Mulino, 19 – 20861 Brugherio (MB)

Tel. 039 216941

BIBLIOGRAFIA

BUFFAGNI A. & ERBA S. (2007): Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili. IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici. 1 marzo 2007: 2-27.

BUFFAGNI A., ERBA S. & PAGNOTTA R. (2008): Definizione dello stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60 EC (WFD): il sistema di classificazione MacrOper. IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici. Numero speciale 2008: 24-46.

BUFFAGNI A., ERBA S., AQUILANO G., ARMANINI D., BECCARI C., CASALEGNO C., CAZZOLA M., DEMARTINI D., GAVAZZI N., KEMP J.L., MIROLO N. & RUSCONI M. (2007): Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte B. Elementi di dettaglio a supporto del campionamento in ambienti fluviali. IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici. 1 marzo 2007: 28-52.

BUFFAGNI A., MUNAFÒ M., TORNATORE F., BONAMINI I., DIDOMENICANTONIO A., MANCINI L., MARTINELLI A., SCANU G., & SOLLAZZO C. (2006): Elementi di base per la definizione di una

tipologia per i fiumi italiani in applicazione della Direttiva 2000/60/EC. IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici. Dicembre 2006: 2-19.

DM 260/2010. DECRETO 8 novembre 2010 , n. 260: 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. GU n. 30 del 7-2-2011 - Suppl. Ordinario n. 31.

DM 56/2009. DECRETO 14 aprile 2009, n. 56: Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo". GU n. 124 del 30-5-2009. Suppl. Ordinario n. 83.

DM 131/08. DECRETO 16 giugno 2008, n. 131: Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) 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 4, dello stesso decreto. GU n. 187 del 11-8-2008 - Suppl. Ordinario n. 189.

EC 2000/60: 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, 22.12.2000, 1–72.

