



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010

L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e Linee Guida 107/2014
ISBN 978-88-448-0645-3

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica
ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: Foto di sfondo – Barbara Lastoria

Foto in alto a sinistra e in basso a destra – Andrea Buffagni

Coordinamento editoriale:
Daria Mazzella
ISPRA – Settore Editoria

Febbraio 2014

Autori

Buffagni A.⁽¹⁾, Erba S.⁽¹⁾

⁽¹⁾ CNR-IRSA – Istituto di Ricerca Sulle Acque

A cura di

Archi F.⁽²⁾, Bussetini M.⁽²⁾, Piva F.⁽²⁾

⁽²⁾ ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale - Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine

INDICE

PREMESSA	i
INTRODUZIONE	1
RIFERIMENTI NORMATIVI	2
1 SITI DI RIFERIMENTO	3
1.1 Riferimenti e schema della procedura	3
1.2 Procedura per la selezione dei Siti di Riferimento	5
1.2.1 Premessa	5
1.2.2 Esplicitazione dei criteri per definire le condizioni di riferimento secondo quanto descritto nel Notiziario IRSA 2008 - Procedura per definire se un sito possa o meno essere accettato quale sito di riferimento.....	5
1.3 Mancanza di siti di riferimento.....	12
1.4 Grandi fiumi	14
2 CONDIZIONI BIOLOGICHE di RIFERIMENTO	15
2.1 Riferimenti e schema della procedura	15
2.2 Definizione delle condizioni biologiche di riferimento.....	18
2.3 Definizione delle condizioni biologiche benchmark.....	18
3 CAMPIONAMENTO	20
3.1 Riferimenti	20
3.2 Fiumi guadabili.....	20
3.2.1 Pianificazione del campionamento e verifica del mesohabitat atteso.....	20
3.2.2 Valutazione delle alterazioni di habitat e idrologiche	22
3.3 Indicazioni relative allo smistamento del campione.....	22
3.4 Specifiche per fiumi temporanei	23
3.5 Fiumi NON guadabili.....	24
4 CLASSIFICAZIONE.....	25
4.1 Riferimenti e schema della procedura	25
4.2 Specifiche generali in merito alla classificazione	27
4.2.1 Mesohabitat e classificazione.....	27
4.2.2 Valori di riferimento.....	27
4.2.3 Mancanza valori di riferimento.....	27
4.2.4 Classificazione nel monitoraggio di Sorveglianza	28
4.3 Come operare la classificazione	29
4.3.1 Fiumi guadabili e non guadabili (o non accessibili).....	29
4.3.2 Fiumi guadabili (segue da punto 6)	30
4.3.3 Fiumi non guadabili o non accessibili (segue da punto 6).....	30
4.4 Casi particolari	32
4.4.1 Tipo fluviale: classificazione dei fiumi con origine da grandi laghi.....	32
4.4.2 Tipo di impatto: come classificare fiumi parzialmente asciutti (per ragioni NON naturali) 32	
4.4.3 Come classificare quando si disponga di campioni da mesohabitat diversi in stagioni di campionamento diverse.....	32
4.4.4 Classificazione di un corpo idrico per il quale si operi il campionamento in più di una stazione	33
4.5 Note a supporto della classificazione	33
4.5.1 Valori attesi per l'indice STAR_ICMi	33
4.5.2 Note al calcolo della metrica ASPT	33
4.5.3 Note al calcolo della metrica MTS.....	34
4.6 Predisposizione dati per Software MacrOper.ICM	35
ALLEGATO A Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la direttiva 2000/60/ec (da Buffagni et al., 2008).....	36
ALLEGATO B Predisposizione elenco siti di riferimento.....	39

ALLEGATO C	Verifica dei siti di riferimento e taratura del sistema MacrOper.....	41
ALLEGATO D	Taxa list per l'applicazione del Sistema di classificazione MacrOper	83

PREMESSA

Le linee guida qui presentate riguardano il processo di classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua per la componente macrobentonica, a partire dal campionamento fino al calcolo della classe di qualità e rappresentano uno strumento di raccordo e integrazione dei diversi documenti che esistono in materia. Una parte delle linee guida riguarda inoltre il processo di validazione dei siti di riferimento fluviali, che in questo documento è stato propedeutico al calcolo dei valori di riferimento delle metriche biologiche per la componente macrobentonica. L'approccio alla validazione, essendo basato sull'analisi delle pressioni, potrebbe essere utilizzato trasversalmente a tutti gli elementi di qualità, ancorché opportunamente modificato.

Nel 2011 ISPRA ha stipulato con il CNR IRSA un contratto di ricerca inerente “Studi specialistici relativi a metodologie di classificazione, controllo, monitoraggio delle acque interne e degli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche”; tra le linee di ricerca condotte nel corso del contratto (2011-2012) sono state sviluppate, con riferimento ai macroinvertebrati bentonici nei corsi d'acqua, metodiche per un'omogenea interpretazione della normativa e per la corretta applicazione delle diverse fasi operative del processo di classificazione.

Durante le diverse fasi delle attività di ricerca svolte nell'ambito del contratto vi è stato un continuo contatto tra IRSA e ISPRA volto ad indirizzare i prodotti delle attività verso le esigenze tecnico-scientifiche rappresentate negli obiettivi del contratto.

Uno degli obiettivi previsti dal contratto riguardava la “Riorganizzazione e armonizzazione, secondo una struttura articolata per fasi applicative, dei testi esistenti per l'applicazione dei metodi e la classificazione dello stato ecologico sulla base della componente bentonica. In ogni fase saranno resi in forma esplicita tutti i documenti occorrenti all'operatore per la corretta applicazione del procedimento, opportunamente raccordati, ove necessario, delle istruzioni utili per una comprensione esaustiva di ogni singolo passaggio”.

ISPRA, sulla base dei contributi predisposti dall'IRSA a chiusura del contratto, ha curato la stesura delle linee guida al fine di rendere fruibili i risultati dell'attività svolta attraverso un documento unico, in forma di guida per l'operatore, che evidenziasse con chiarezza la procedura per operare la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua (invertebrati fiumi) conformemente alle norme vigenti. In tal modo sono garantiti risultati omogenei e comparabili su tutto il territorio nazionale e confrontabili con quelli degli Stati Membri dell'Unione Europea.

INTRODUZIONE

Nel presente manuale sono contenuti:

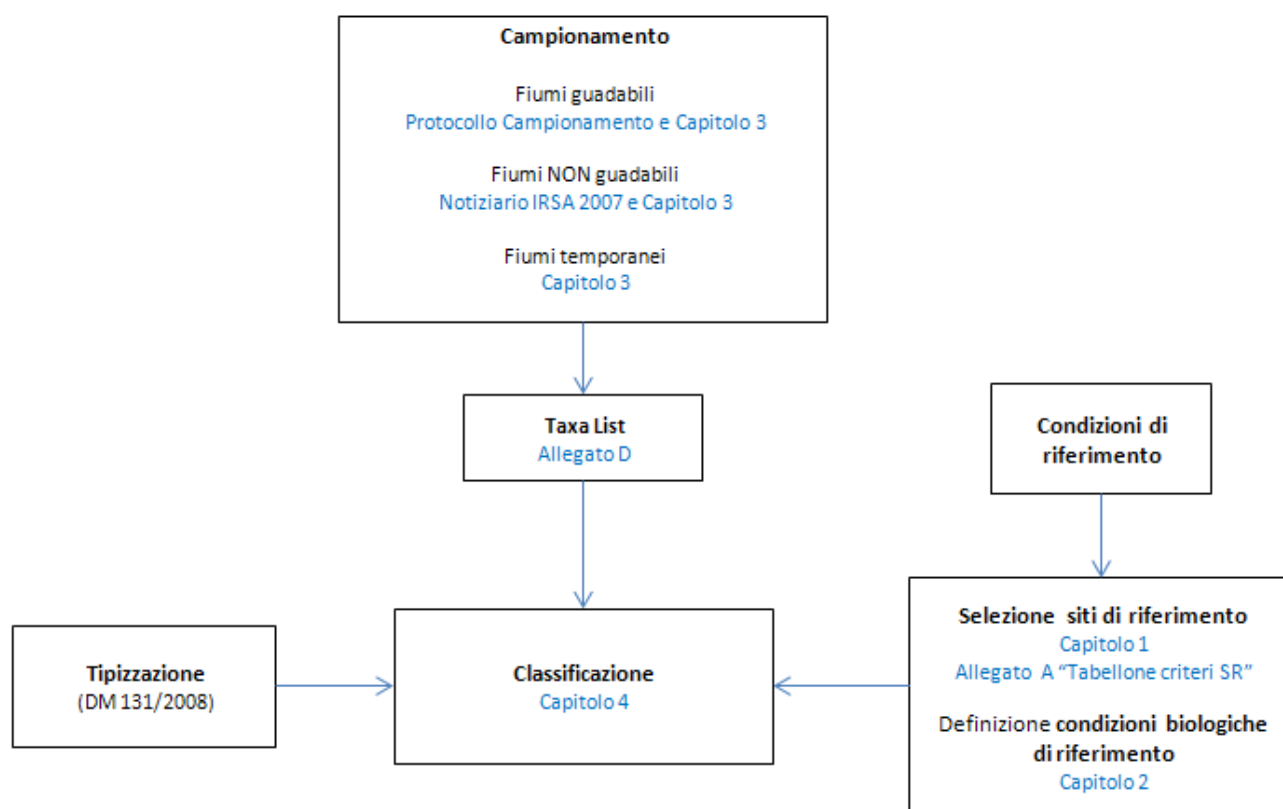
- indicazione di tutti i documenti di riferimento utili al processo di classificazione;
- elementi integrativi di alcune fasi della classificazione;
- criteri tecnici per operare delle scelte metodologiche;
- chiarimenti su alcuni aspetti applicativi del processo che presentavano elementi di criticità;
- problemi operativi riscontrati in campo per i quali sono state individuate e prospettate soluzioni;
- indicazione degli orientamenti futuri in merito ad alcuni aspetti del processo di classificazione ancora in via di sviluppo ed elaborazione.

Quanto riportato nei capitoli seguenti rappresenta dunque una guida per procedere alla corretta applicazione del sistema di classificazione (invertebrati fiumi), con particolare riferimento a:

1. Selezione siti di riferimento.
2. Definizione delle condizioni biologiche di riferimento.
3. Campionamento.
4. Classificazione.

Il percorso viene schematizzato in figura, con un'indicazione, per le diverse fasi, dei documenti di riferimento e dei capitoli della presente linea guida in cui trovare le specifiche relative a quella fase.

Figura - Schematizzazione dei passaggi per arrivare alla classificazione biologica di qualità.



RIFERIMENTI NORMATIVI

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l’emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l’atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

I criteri tecnici individuati tengono conto, in larga parte, degli esiti della CIS (Common Implementation Strategy) avviata dalla Commissione Europea e per la quale sono state pubblicate apposite linee guida (<https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp>).

Il processo di classificazione si avvale dei seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- **Decreto Legislativo 03/04/2006 n. 152** “Norme in materia ambientale” – Parte terza – Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche.
- **Decreto Ministero Ambiente 16 giugno 2008 n. 131 (D.M. 131/08)** - 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, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.
- **Decreto Ministero Ambiente 14 aprile 2009, n. 56 (D.M. 56/09)** Regolamento recante i 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, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo.
- **Decreto Ministero Ambiente 8 novembre 2010, n. 260 (D.M. 260/10)** - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo
- Siti di Riferimento (Documento MATTM-ISPRA-IRSA)
- Protocollo di Campionamento (protocolli ISPRA/Esperti per i diversi EQB)

1 SITI DI RIFERIMENTO

1.1 Riferimenti e schema della procedura

Nell'ambito del processo di classificazione dei corpi idrici ai sensi del DM 260/2010, i Siti di Riferimento rivestono fondamentale importanza poiché sono funzionali alla definizione delle condizioni di riferimento per le componenti biologiche e alla derivazione della classe di qualità ecologica.

L'insieme di tali siti, correttamente individuati e completi di ogni informazione necessaria alla loro validazione, costituisce pertanto una rete strategica da sottoporre a tutela e controllo al fine di garantirne la preservazione da qualsiasi pressione di natura antropica e il costante monitoraggio nel tempo.

Al fine di fornire un riferimento omogeneo per la corretta selezione e verifica dei siti di riferimento in ambiente fluviale è stata elaborata una procedura, descritta nel documento⁽¹⁾ MATTM-ISPRA-IRSA pubblicato su SINTAI nel 2012 e riportata al paragrafo 1.2. Il documento esplicita e integra quanto già riportato nell'articolo "Criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC" di cui al Notiziario dei Metodi Analitici del CNR IRSA, numero speciale del 2008 (riportato in seguito come "Buffagni et al. 2008").

La metodologia proposta è unica e valida per tutti gli EQB, salva discrezionalità degli esperti che, per l'EQB di competenza, valuteranno se prevedere criteri aggiuntivi ovvero escludere un sito.

La definizione di un elenco di siti di riferimento validabili è subordinata all'esistenza di siti per i quali sia stato accertato il completamento e superamento dell'intera procedura individuata nel citato documento⁽¹⁾ e per i quali siano disponibili le informazioni a supporto previste dal DM 260/2010 per la conferma dello stato elevato (elementi di qualità idromorfologica e/o di habitat).

La procedura, la cui applicazione prescinde dal tipo fluviale, è schematizzata in Figura 1.1 ed è articolata in tre passaggi principali come segue:

- Compilazione della tabella SITI di RIFERIMENTO (allegato A) per almeno due siti per tipo fluviale, scelti tra quelli maggiormente rappresentativi della realtà territoriale e dove i livelli delle pressioni antropiche siano nulli o trascurabili.
- Calcolo del punteggio del sito e verifica delle soglie.
- Verifica delle condizioni idromorfologiche e di habitat.

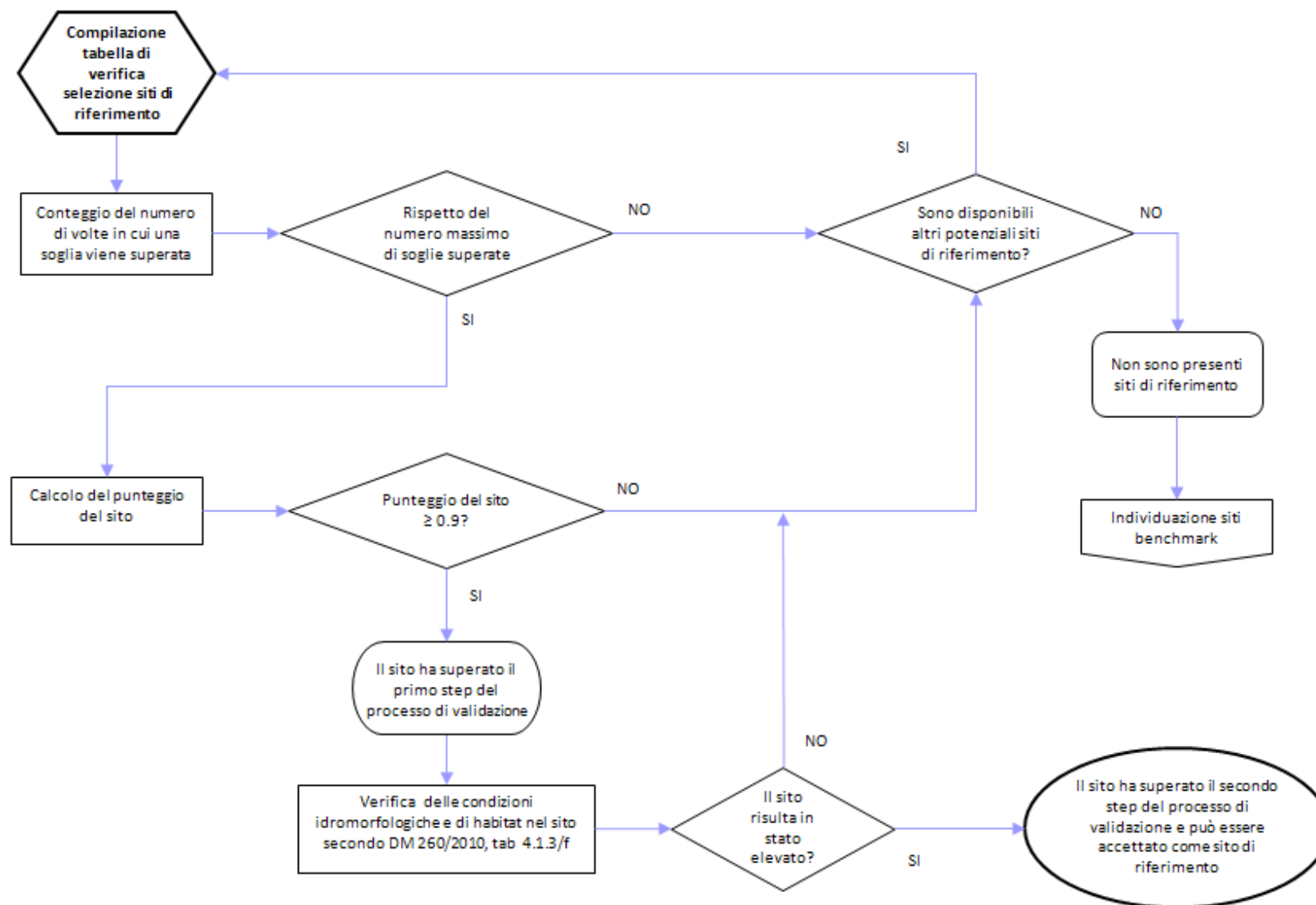
Sono previste, altresì, alcune possibili soluzioni, illustrate al paragrafo 1.3, in caso di mancanza di siti di riferimento.

In allegato B è riportata una sintesi delle fasi temporali, concluse e da attuare, del processo di validazione dei siti di riferimento proposti dalle regioni.

In allegato C è riportata, con riferimento alla prima delle tre fasi, la relazione effettuata dal CNR-IRSA nel 2012, nell'ambito del contratto di ricerca con ISPRA, sull'attività di analisi, verifica e validazione dei primi siti di riferimento proposti dalle Regioni.

⁽¹⁾ Documento MATTM-ISPRA-IRSA "Procedura per la selezione dei siti di riferimento" del 14.02.2012 pubblicato su SINTAI al percorso: Decreto Classificazione 260/2010→Metodiche di riferimento per la classificazione dello stato ecologico→Elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico→Fiumi

Figura 1.1 - Schema illustrante la procedura per definire i siti di riferimento.



1.2 Procedura per la selezione dei Siti di Riferimento

1.2.1 Premessa

La procedura prevede la risposta ad una serie di domande o “criteri”, con diverso ordine di importanza (irrinunciabili, importanti, accessori), sulle pressioni insistenti sui siti candidati a siti di riferimento e nel loro intorno, alle diverse scale. Alcuni dei criteri considerati importanti o irrinunciabili potrebbero risultare di difficile risposta ad esempio perché non rappresentativi di alcune caratteristiche fluviali (es. fluttuazione livelli di falda in contesti alpini caratterizzati da formazioni non permeabili o sterili, o comunque contesti con circolazione sotterranea poco significativa).

E’ quindi importante, se si verificassero tali casi, motivare accuratamente l’impossibilità di risposta specificando le ragioni per le quali alcuni criteri, in quel determinato sito, non sono applicabili. Per tali casi sarà possibile proporre criteri alternativi, nell’ambito della stessa categoria di impatto.

Per selezionare i siti di riferimento è necessario individuare dei siti (tratti fluviali) che presentino delle condizioni di disturbo antropico minime (i.e. non significative). Per consentire l’individuazione di tali siti è necessario verificare una serie di criteri predefiniti (elencati in Buffagni et al., 2008). L’individuazione di detti siti dovrebbe essere considerata prioritaria da parte di regioni e agenzie. Il percorso attraverso cui si è arrivati a definire la lista dei criteri e i concetti chiave alla base della selezione dei siti di riferimento sono riportati in Buffagni et al. (2008) e non saranno qui ripresi nel dettaglio.

In generale, si ricorda che i criteri da considerare per la selezione dei siti di riferimento, come pure le soglie di rifiuto e riferimento indicate per ciascun criterio sono stati derivati in parte dalla Guidance REFCOND (CIS, 2003⁽²⁾) e in parte dal lavoro che è stato effettuato all’interno di vari Gruppi Geografici di Intercalibrazione (GIGs) in relazione al processo di validazione di siti di riferimento (Alpine GIG, 2006⁽³⁾; Central/Baltic GIG, 2007⁽⁴⁾; Mediterranean GIG, 2007⁽⁵⁾). Nell’ambito di questo contesto internazionale sono anche stati selezionati alcuni criteri come più importanti nel determinare possibili impatti sulle comunità biotiche (e.g. percentuale di uso artificiale del territorio), ai quali, in Buffagni et al. (2008), è quindi stato attribuito maggiore peso (si veda anche il successivo paragrafo).

Punto di partenza della procedura è la compilazione della tabella di verifica dei siti di riferimento (allegato A).

La procedura per selezionare i siti di riferimento non è, al momento, tipo specifica e si pensa che possa essere applicata trasversalmente a tutti i tipi fluviali, con applicabilità generale all’intero territorio italiano. Per alcuni criteri potrebbe essere necessaria una definizione di limiti tipo-specifici (e.g. per i criteri relativi alla quantificazione dei parametri chimico-fisici). Al momento però non si hanno sufficienti dati a disposizione per operare questo tipo di rifinitura. Diversamente, la definizione delle condizioni biologiche di riferimento (i.e. taxa list al fine del calcolo delle metriche che compongono lo STAR_ICMi e lo STAR_ICMi stesso) deve avvenire in modo tipo specifico, anche se alcuni accorpamenti sono possibili e auspicabili (i.e. si vedano i criteri definiti nell’accorpamento dei tipi nel Notiziario Numero speciale 2008 a pagina 29).

1.2.2 *Esplicitazione dei criteri per definire le condizioni di riferimento secondo quanto descritto nel Notiziario IRSA 2008 - Procedura per definire se un sito possa o meno essere accettato quale sito di riferimento.*

⁽²⁾ CIS, 2003. REFCOND Guidance - Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters. Produced by CIS working group 2.3 – REFCOND. 2003-03-05, 93 pp.

⁽³⁾ Alpine GIG, 2006. Annex C. Alpine GIG. Intercalibration of the boundary values for the macrozoobenthos. Technical aspects of the comparison of the boundary values by using the ICMi – method and Final results. Alpine GIG, 38pp.

⁽⁴⁾ Central/Baltic GIG, 2007. WFD Intercalibration Technical Report. Part 1. Rivers. Section 2 – benthic macroinvertebrates, Central/Baltic GIG, 30pp.

⁽⁵⁾ Mediterranean, 2007. WFD Intercalibration Technical Report- Rivers. Benthic Invertebrates. 1 May 2007 Mediterranean GIG, 21 pp.

A integrazione del documento MATTM, ISPRA, CNR-IRSA del 2012, si elencano le macrocategorie di pressione antropica cui afferiscono i criteri previsti dalla procedura di selezione dei siti di riferimento, così come riportate nel tabellone di cui all'allegato A e nella "Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC" (Buffagni et al., 2008):

- A. Inquinamento puntiforme*
- B. Inquinamento diffuso*
- C. Area riparia*
- D. Alterazioni Morfologiche*
- E. Prelievi idrici*
- F. Regolazione della portata del fiume*
- G. Pressioni biologiche*
- H. Altre pressioni*

Ognuno dei criteri elencati nella "Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC" (Buffagni et al., 2008) prevede un diverso tipo di risposta (e.g. numerico %, Si/No, No/Poche/Molte). Si ricorda che per ciascun criterio è necessario indicare il tipo di informazione di cui si è fatto uso per formulare la risposta (i.e. Mancanza di informazioni; Criterio non utilizzato: Specificare; Criterio alternativo: Specificare; Giudizio dell'esperto; Sopralluogo in campo; Stimato; Misurato). Si ritiene quindi sia sempre possibile fornire una risposta; nel peggiore dei casi, cioè in assenza di adeguati dati sperimentali e misure dedicate, ci si potrà basare sul solo giudizio dell'esperto. Per ciascun criterio sono inoltre previste delle soglie secondo quanto specificato in Tabella 1.1

Ciascun criterio prevede infine un diverso peso che può essere: Irrinunciabile (IR: peso 1), Importante (IM: peso 0.6) e Accessorio (AC: peso 0.2).

Il primo livello di screening per verificare se un sito possa essere accettato quale sito di riferimento prevede si quantifichino le volte in cui un criterio viene superato. In particolare, non si deve mai verificare uno dei casi seguenti:

- più di 2 IR superino la soglia di rifiuto,
- più di 4 IR superino la soglia di riferimento,
- più di 3 IM superino la soglia di rifiuto,
- più di 6 IM superino la soglia di riferimento,

altrimenti il sito non può essere considerato sito di riferimento.

Se si verifica che più criteri superino una qualche soglia allora le diverse combinazioni possono portare ad un massimo di 6 criteri che superino una delle due soglie o 3 che superino la soglia di rifiuto.

Una volta effettuata questa verifica, si procede con l'attribuzione di un punteggio a ciascuna delle risposte. A ciascun criterio può essere assegnato punteggio di 1, 0,5 o 0 in funzione del fatto che la risposta per quel criterio rispetti o meno la soglia di riferimento o la soglia di rifiuto (tabella 1.1). Il punteggio assegnato deve poi essere moltiplicato per il peso di ciascuna domanda. Ad esempio per il criterio A1 se il sito dovesse avere 0.6% di uso artificiale del territorio il punteggio di A1 sarà $0.5 \cdot 1$, cioè 0.5. Il punteggio finale del sito sarà derivato come somma dei singoli punteggi moltiplicati per il rispettivo peso. Tale punteggio dovrà essere normalizzato dividendolo per il massimo punteggio ottenibile qualora a tutte le domande fosse dato punteggio di 1 (i.e. il punteggio massimo di un sito è dato dalla somma dei pesi delle singole domande cioè 34,6).

Non è ammesso escludere alcun criterio dalle risposte dovute nella tabella. La mancanza di una risposta dovrà essere considerata, nel primo livello di screening, come un superamento della soglia di rifiuto e, per il calcolo del punteggio, andrà attribuito quello corrispondente al superamento di tale soglia.

Tabella 1.1 - Soglie per ciascun criterio della “Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC” (Buffagni et al., 2008) e punteggio da attribuire.

codice	Punteggio			Importanza criterio	Peso criterio
	1 (risposta rispetta soglia di riferimento)	0,5 (risposta è compresa tra soglia di riferimento e di rifiuto)	0 (risposta supera soglia rifiuto)		
A1	< 0.4 %	0.4-0.8 %	>0.8 %	IR	1
A2	No		Si	IM	0.6
A3	Si	Parzialmente	No	IR	1
A4	No	In tracce	Si	IR	1
A5	No	In tracce	Si	IR	1
A6	No	In modo lieve	In modo sensibile	IM	0.6
B1	No	Modesto	Elevato	AC	0.2
B2	Si		No	AC	0.2
B3	<20 %	20-50 %	>50 %	IM	0.6
B4	<1 %	1-5 %	>5 %	IM	0.6
B5	<10 %	10-20 %	>20 %	AC	0.2
B6	<30 %	30-50 %	>50 %	AC	0.2
B7	assente	sporadico	Significativo	AC	0.2
B8	non significativi	pochi*	significativi**	IM	0.6
B9	No	Lievi	Significativi	AC	0.2
B10	>6	5-6	<5	AC	0.2
C1	>80 %	80-60 %	<60 %	IR	1
C2	<20 %	20-40 %	>40 %	AC	0.2
C3	<10 %	10-30 %	>30 %	IM	0.6
C4	<1 %	1-5 %	>5 %	IM	0.6
C5	<10 %	10-20 %	>20 %	IM	0.6
C6	<1 %	1-5 %	>5 %	IM	0.6
C7	Si	Parzialmente	No	IM	0.6
C8	Co/Sc	Gr	Is	AC	0.2
C9	No	Poco	Si	AC	0.2
D1	0	1-2	>2	IM	0.6
D2	> 80 %	40-80 %	<40 %	IM	0.6
D3	Si	Parzialmente	No	IM	0.6
D4	No (0)	poche (1-3)	molte (> 3)	AC	0.2
D5	No (0)	poche (1-3)	molte (> 3)	AC	0.2
D6	Si	Parzialmente	No	IR	1
D7	No	Poche	Si	IM	0.6
D8	No	Lievi	Si	IM	0.6
D9	Si	Parzialmente	No	IM	0.6
D10	Si	Parzialmente	No	AC	0.2
D11	No	Poche	molte	IM	0.6
D12	< 10%	10-30 %	>30 %	IR	1
D13	< 15%	15-25 %	>25 %	IR	1
D14	< 10%	10-20 %	>20 %	IR	1
D15	< 20%	20-35 %	>35 %	IM	0.6

D16	< 1%	1-5 %	>5 %	IR	1
D17	No		Si	IM	0.6
D18	No		Si	IM	0.6
E1	< 20%	20-30 %	>30 %	IR	1
E2	< 20%	20-30 %	>30 %	IR	1
E3	Si	Parzialmente	No	IM	0.6
F1	No	Lievi	Si	IM	0.6
F2	< 5%	5-15 %	>15 %	IM	0.6
F3	No	Lievemente	Si	IR	1
F4	No		Si	IR	1
G1	No (0)	poche (1-3)	molte (> 3)	IM	0.6
G2	No	Lievemente	Si	IM	0.6
G3	No	Occasionalmente	Si	IM	0.6
G4	No	Occasionalmente	Si	IM	0.6
G5	No		Si	IM	0.6
H1	No		Si	IM	0.6
H2	No		Si	IM	0.6
Punteggio massimo ottenibile (i.e. somma dei pesi delle singole domande)					34.6

Note al criterio B8

*Presenza di incendi su meno del 7% negli ultimi 6 anni o su più del 7% (mai oltre il 15%) ma non negli ultimi 6 anni e in ogni caso non lungo le sponde fluviali (tratto)

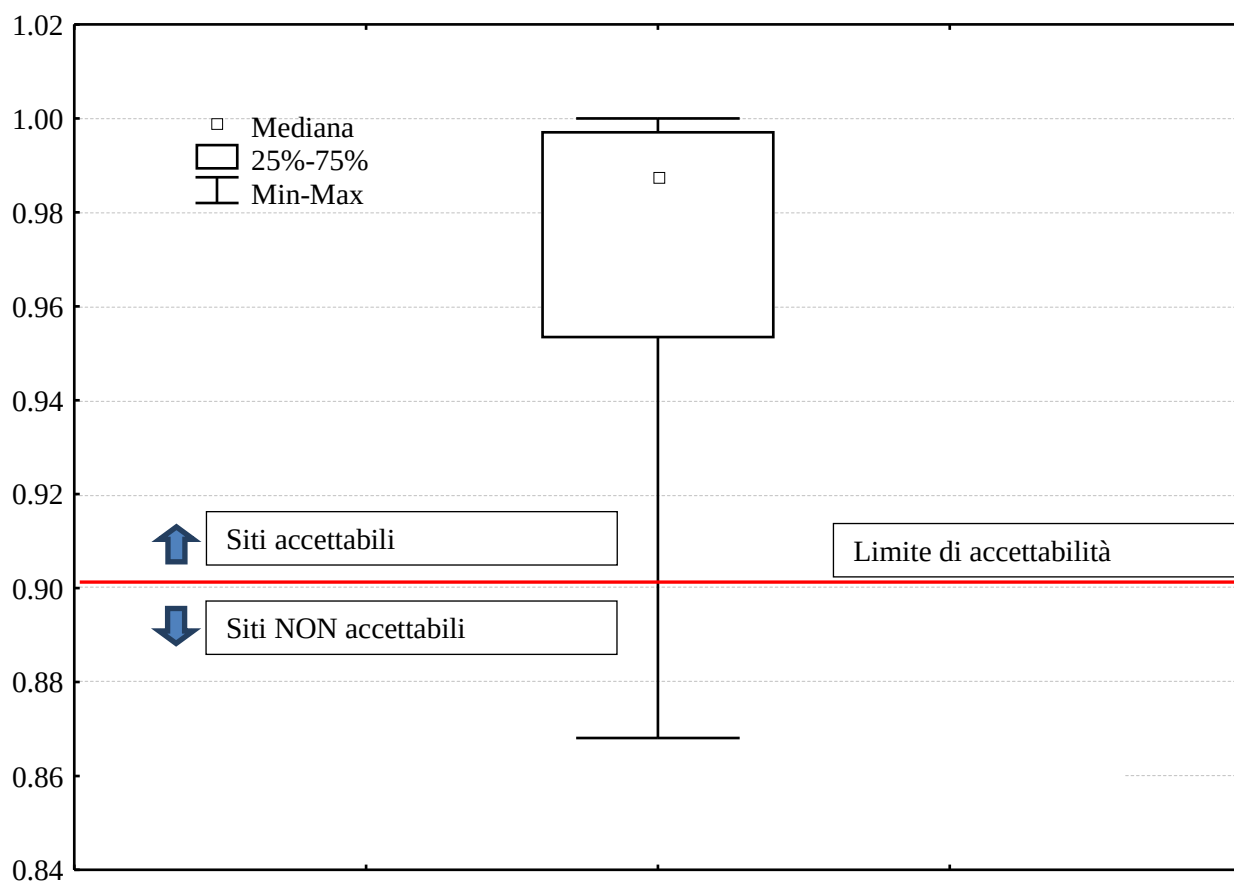
**Presenza di incendi lungo le sponde fluviali (tratto) o su più del 15% o su più del 7% negli ultimi 6 anni.

Questa procedura di calcolo è stata applicata ad un gruppo di siti di riferimento selezionati durante vari progetti di ricerca da CNR-IRSA e altri enti (e.g. APPA Bolzano, Università della Tuscia, ARPA Novara) per un totale di 36 siti (Tabella 1.2). I siti sono stati scelti secondo una procedura indipendente (anche se ha tenuto conto di alcuni dei criteri utilizzati a livello italiano) condivisa all'interno dei progetti di ricerca, secondo criteri comuni ai vari Enti coinvolti nei diversi progetti (e.g. progetti EU AQEM e STAR). I risultati ottenuti sono illustrati in figura 1.2. Si è quindi stabilito nel 10° percentile il valore di accettabilità di un sito quale sito di riferimento, per i dati a disposizione calcolato in 0.9 con il software "Statistica". Se il punteggio ottenuto risulta ≥ 0.9 allora il sito può essere accettato come sito di riferimento. Il valore numerico di 0.9 potrà essere oggetto di successivi aggiornamenti, in seguito a verifiche effettuate sulle modalità di calcolo. In particolare, si è deciso di presentare un valore soglia il cui arrotondamento è alla prima cifra decimale. Il database utilizzato è infatti ritenuto sufficiente, ma comunque basato su un numero di siti per cui una precisione a due cifre decimale è ritenuta eccessiva. Tale database, una volta aggiornato con dati provenienti dalle diverse Regioni e Agenzie, potrà successivamente consentire la definizione di un valore soglia più preciso.

Tabella 1.2 - Numero di siti ai quali è stata applicata la procedura di calcolo relativa alla validazione dei siti di riferimento e rispettivo macrotipo fluviale di appartenenza (sensu DM 260/2010).

Macrotipo fluviale	A1	A2	C1	M1	M2	M4	M5	Tot
Numero siti	3	6	6	11	0	3	7	36

Figura 1.2 - Punteggio ottenuto in 36 siti in seguito alla compilazione della “Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC” (Buffagni et al., 2008).



Quale seconda fase di verifica sarà necessario valutare le condizioni idromorfologiche e di habitat secondo quanto previsto dal DM 260/2010 che devono portare ad una classificazione del sito in uno stato elevato così come previsto dalla tab 4.1.3/f di seguito riportata.

		Aspetti idromorfologici	
		Elevato	Non elevato
Habitat	Elevato	ELEVATO	ELEVATO
	Non elevato	ELEVATO	NON ELEVATO

Nella tabella 1.3 viene riportato un esempio di calcolo relativo alla compilazione della tabella “Verifica criteri per la selezione di siti di riferimento”.

Tabella 1.3 - Esempio Torrente Arzino - tipologia 02SS1T

Nome sito	Torrente Arzino
Fiume	Torrente Arzino
Regione	Friuli Venezia Giulia
Latitudine	
Longitudine	
Codice Tipo fluviale	02SS1T
Codice corpo idrico	

Codice	tipo di pressione	scala di applicazione	risposta	tipo di informazione (0-6)	metodo	commenti/fonte di alterazione	importanza criterio	Peso Domanda	Punteggio Domanda	Punteggio*Peso
A1	INQUINAMENTO PUNTIFORME	bacino	<0.4	6	GIS		IR	1	1	1
A2			No	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
A3		tratto	sì	6	dati ARPA		IR	1	1	1
A4			no	3\4	giudizio esperto		IR	1	1	1
A5			no	3\4	giudizio esperto		IR	1	1	1
A6			no	3\4	dati ARPA/esperto		IM	0.6	1	0.6
B1	INQUINAMENTO DIFFUSO	bacino	no	3\6	GIS/giudizio esperto		AC	0.2	1	0.2
B2			sì	3\6	GIS/giudizio esperto		AC	0.2	1	0.2
B3			0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
B4			0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
B5			<10	6	Corine		AC	0.2	1	0.2
B6			<30	6	Corine		AC	0.2	1	0.2
B7			assente	3	esperto		AC	0.2	1	0.2
B8			pochi	6	layer GIS Regione		IM	0.6	0.5	0.3
B9		tratto	no	6	esperto/ARPA		AC	0.2	1	0.2
B10			>6	6	dati ARPA		AC	0.2	1	0.2
C1	AREA RIPARIA	tratto	100	6	GIS		IR	1	1	1
C2			<20	6	Corine	prati stabili 0.05% (buffer 50m)	AC	0.2	1	0.2
C3			0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
C4			0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
C5			0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
C6			0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
C7		sito	sì	6	GIS carta natura FVG		IM	0.6	1	0.6
C8			Co/Sc	3	esperto		AC	0.2	1	0.2
C9			no	3	esperto		AC	0.2	1	0.2
D1	ALTERAZIONI MORFOLOGICHE	bacino	0	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
D2			>80	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
D3			sì	3	giudizio esperto		IM	0.6	1	0.6
D4		tratto	no	6	GIS		AC	0.2	1	0.2
D5			no	6	GIS		AC	0.2	1	0.2

Codice	tipo di pressione	scala di applicazione	risposta	tipo di informazione (0-6)	metodo	commenti/fonte di alterazione	importanza criterio	Peso Domanda	Punteggio Domanda	Punteggio*Peso
D6			sì	6	GIS, consultazione cartografia regionale	tratto: in località Pozzis presenza di difese spondali e presa acqua potabile per un tratto di 50 m; CI: non presenta ulteriori variazioni rispetto al tratto	IR	1	1	1
D7			no	3	giudizio esperto su stazione e tratti raggiungibili		IM	0.6	1	0.6
D8			no	3	giudizio esperto su stazione e tratti raggiungibili		IM	0.6	1	0.6
D9			sì	3	giudizio esperto su stazione e tratti raggiungibili		IM	0.6	1	0.6
D10			sì	3	giudizio esperto	dedotto da analisi GIS	AC	0.2	1	0.2
D11					manca dato		IM	0.6	0	0
D12			<10	6	GIS	unica opera rilevata è canalizzazione a Nord della località Possiz	IR	1	1	1
D13			<15	6	GIS		IR	1	1	1
D14			<10	6	manca dato		IR	1	1	1
D15			<20	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
D16			<1	6	GIS		IR	1	1	1
D17		sito	no	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
D18			no	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
E1	PRELIEVI IDRICI	bacino	<20	6	GIS		IR	1	1	1
E2		tratto	<20	6	GIS		IR	1	1	1
E3					manca dato		IM	0.6	0	0
F1	REGOLAZIONE DEL FLUSSO	bacino	no	6	verifica prelievi da layer GIS	solo piccoli prelievi potabili	IM	0.6	1	0.6
F2			<5	6	GIS		IM	0.6	1	0.6
F3		tratto	No	6	GIS		IR	1	1	1
F4			No	6	GIS		IR	1	1	1
G1	PRESSIONI BIOLOGICHE	sito	poche	3	dati ETP		IM	0.6	0.5	0.3
G2			lieve mente	3	dati ETP		IM	0.6	0.5	0.3
G3					manca dato		IM	0.6	0	0
G4			No	3	giudizio esperto		IM	0.6	1	0.6
G5			No	3	giudizio esperto		IM	0.6	1	0.6
H1	ALTRE PRESSIONI	tratto	No	3	giudizio esperto		IM	0.6	1	0.6
H2			No	3	giudizio esperto		IM	0.6	1	0.6

(Lunghezza tratto: 500m)

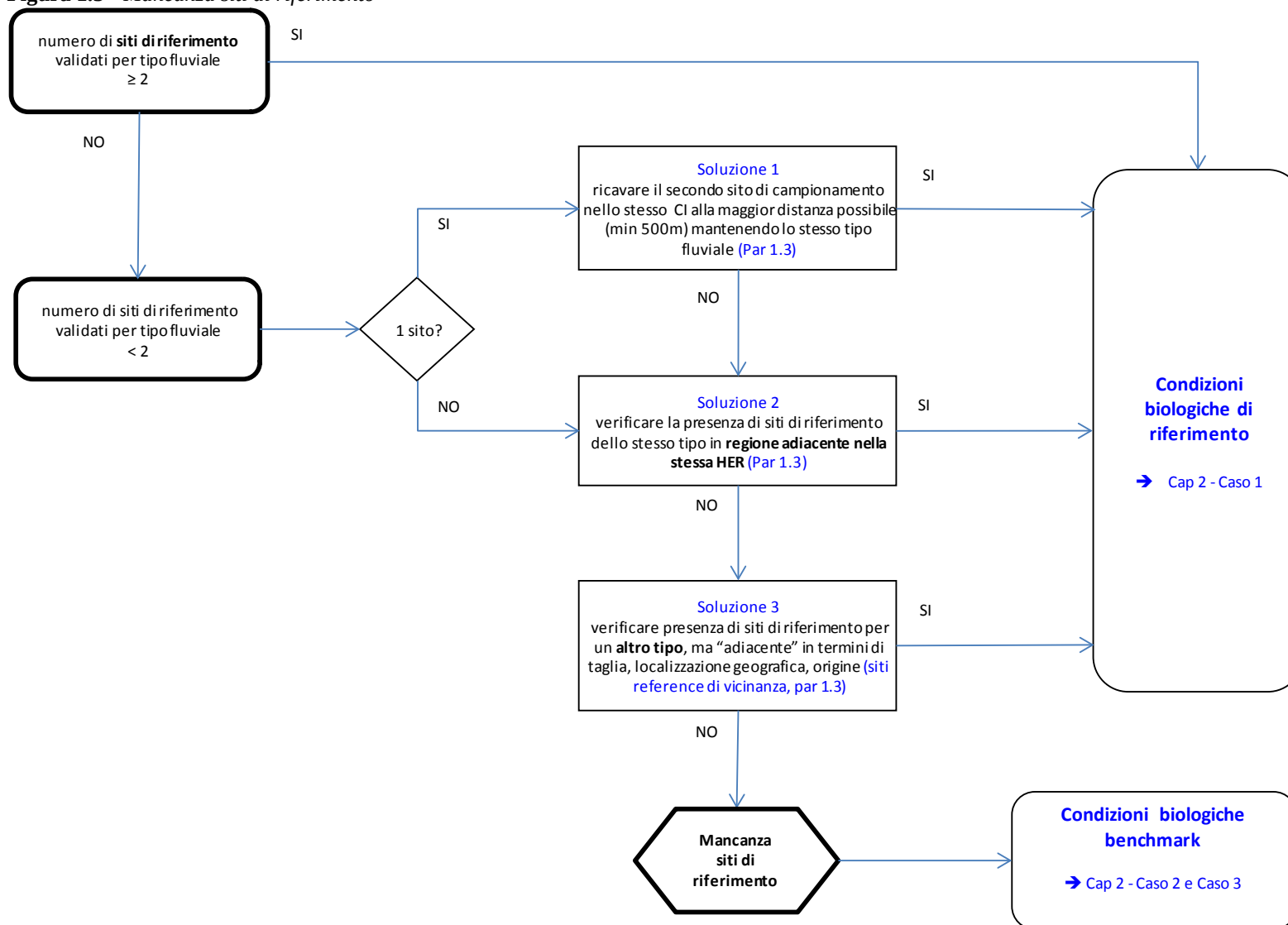
Codice	tipo di pressione	scala di applicazione	risposta	tipo di informazione (0-6)	metodo	commenti/fonte di alterazione	importanza criterio	Peso Domanda	Punteggio Domanda	Punteggio*Peso
					Punteggio massimo ottenibile			34.6		
					Punteggio sito non normalizzato					31.9
					Punteggio sito normalizzato					0.92
					Punteggio_sito norm inquinamento (A, B e C)					0.98
					Punteggio_sito norm morfologia (D)					0.95
					Punteggio_sito norm idrologia (F, G)					0.81

Per questo sito è rispettato sia il numero di criteri che non superano né soglia di rifiuto né di riferimento, sia il punteggio derivante dalla compilazione della tabella delle condizioni di riferimento. Al fine della valutazione dello stato del sito, per la sua conferma quale sito di riferimento, occorrerà poi procedere alla valutazione della qualità dell'habitat (IQH) e della qualità idromorfologica (IQM+IARI).

1.3 Mancanza di siti di riferimento

In generale, soprattutto per determinati tipi fluviali, può verificarsi il fatto che una regione non sia in grado di individuare potenziali siti di riferimento o non sia in grado di identificarne in numero sufficiente i.e. almeno 2 siti per tipo fluviale. Per ovviare a tale situazione, purtroppo non rara, si possono ipotizzare varie soluzioni, schematizzate in figura 1.3 e di seguito descritte.

Figura 1.3 - Mancanza siti di riferimento



Ipotesi 1. Si è individuato un solo sito in uno specifico tipo fluviale.

- *Soluzione 1:* si valuta la possibilità di spostarsi di pochi chilometri all'interno del corpo idrico in modo da individuare almeno un sito ulteriore per il campionamento degli organismi biologici (valutare spostamenti di almeno 500 m, in modo da variare l'habitat e quindi coprire un maggiore gradiente di variabilità naturale).
- *Soluzione 2:* si verifica se in una regione adiacente esistano siti di riferimento del medesimo tipo fluviale.
- *Soluzione 3:* si identifica un sito di riferimento in un tipo fluviale 'adiacente' (e.g. in termini di taglia, localizzazione geografica, origine; si identifica cioè un possibile sito di riferimento di "vicinanza", secondo i criteri illustrati in CNR-IRSA 2008).

Ipotesi 2. Non è stato possibile individuare nessun potenziale sito di riferimento.

- *Soluzione 1:* non ammessa
- *Soluzione 2:* si verifica se in un'altra regione esistano siti di riferimento del medesimo tipo fluviale. *Soluzione 3:* si identifica un sito di riferimento in un tipo fluviale 'adiacente' (e.g. in termini di taglia, localizzazione geografica, origine; si identifica cioè un possibile sito di riferimento di "vicinanza", secondo i criteri illustrati in CNR-IRSA 2008).
- *Soluzione 4:* si utilizzano le informazioni sui siti disponibili per la modellizzazione delle condizioni di riferimento secondo quanto specificato al paragrafo 2.3 'Definizione delle condizioni biologiche benchmark'
- *Soluzione 5:* si modellizzano le condizioni di riferimento secondo altri approcci motivati e condivisi, in funzione di tipo, qualità e quantità delle informazioni disponibili.

1.4 Grandi fiumi

La difficoltà di individuare siti di riferimento per i grandi fiumi (taglia 'molto grande') e per tutti quei tipi fluviali i cui corpi idrici sono localizzati esclusivamente in aree ad alta urbanizzazione (e.g. fiumi con origine da scorrimento superficiale grandi o molto grandi) è ampiamente riconosciuta.

Si prospettano le seguenti soluzioni:

- *Soluzione A (= soluzione 5 paragrafo precedente):* si modellizzano le condizioni di riferimento secondo altri approcci motivati e condivisi, in funzione di tipo, qualità e quantità delle informazioni disponibili.
- *Soluzione B:* In alternativa alla modellizzazione delle condizioni biologiche di riferimento, potrebbe risultare più semplice ridefinire il valore finale di accettabilità di un sito quale sito di riferimento, circostanza da considerarsi esclusivamente in virtù delle caratteristiche di estesa alterazione dei tipi in oggetto. Una ridefinizione del valore di accettabilità dovrà essere basata sui dati raccolti (i.e. tabella 'verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC') in un numero adeguato di siti che coprano in modo bilanciato un ampio gradiente ambientale e che siano relativi a fiumi da medi a molto grandi. Con una procedura analoga a quella utilizzata per modellizzare le condizioni biologiche di riferimento (vedi paragrafo 2.3) e per derivare il valore di accettabilità quando è sicuramente possibile identificare dei siti di riferimento, si può ad esempio stabilire che il valore di 90° percentile dei punteggi ottenuti in e.g. 120 siti/campioni sia utilizzato come nuovo valore di accettabilità dei siti di riferimento.

2 CONDIZIONI BIOLOGICHE DI RIFERIMENTO

2.1 Riferimenti e schema della procedura

Le condizioni di riferimento biologiche per la fauna bentonica, necessarie per il calcolo dei Rapporti di Qualità Ecologica (RQE), sono derivate mediante il calcolo delle metriche che compongono lo STAR_ICMi (vd CAP 4 Classificazione) nei siti di riferimento validati.

Nel DM 260/2010 sono forniti i valori di riferimento per alcuni tipi fluviali italiani. Tali valori sono stati determinati dal CNR IRSA sulla base delle informazioni e dei dati in suo possesso al momento della predisposizione del DM.

Il presente capitolo fornisce la procedura che è stata adottata da IRSA per definire i valori di riferimento presenti nel DM e che può essere seguita per la proposta di nuovi valori di riferimento a modifica e integrazione della norma.

Nel corso del 2012, nell'ambito delle attività di ricerca oggetto del già citato contratto con ISPRA, IRSA ha avviato un processo durante il quale, per i 123 siti di riferimento validati (vd CAP 1 Siti di Riferimento) e per i quali erano disponibili i dati di benthos, sono state calcolate le metriche che compongono l'indice STAR ICMi e lo STAR ICMi stesso e sono stati derivati i valori di riferimento in modo da tarare e aggiornare il sistema di classificazione MacrOper.

La descrizione del processo, l'elenco dei siti validati e i valori di riferimento ottenuti, sono riportati nel documento redatto da IRSA, a conclusione del contratto con ISPRA, che viene riportato in allegato C "Verifica dei siti di riferimento e taratura del sistema MacrOper".

Tale documento contiene altresì una proposta metodologica per operare un confronto dei valori di riferimento ottenuti dai nuovi siti con quelli già presenti nel DM 260/2010 al fine di una revisione della normativa.

La procedura con cui IRSA ha derivato le condizioni biologiche di riferimento è illustrata nelle figure 2.1 e 2.2 e rispettivamente: in figura 2.1 è sintetizzata la procedura per le condizioni di riferimento in presenza di siti di riferimento; in figura 2.2 sono prospettate possibili soluzioni, secondo quanto descritto in dettaglio nel paragrafo 2.3, anche nel caso in cui non si disponga di siti di riferimento. In tali casi, le condizioni biologiche di riferimento (in senso lato) sono da intendersi come condizioni biologiche benchmark.

Figura 2.1 – Condizioni biologiche di riferimento in presenza di siti di riferimento

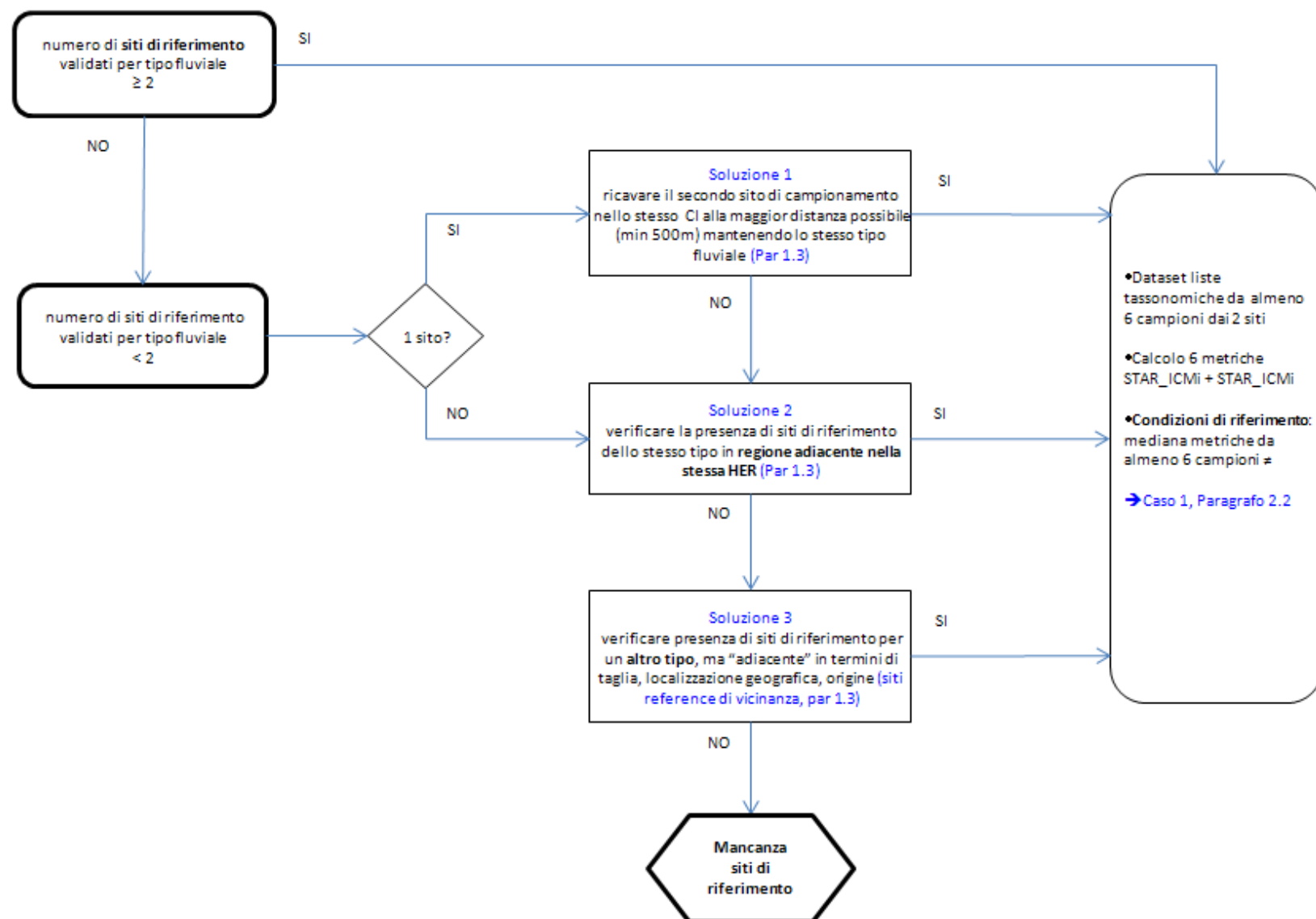
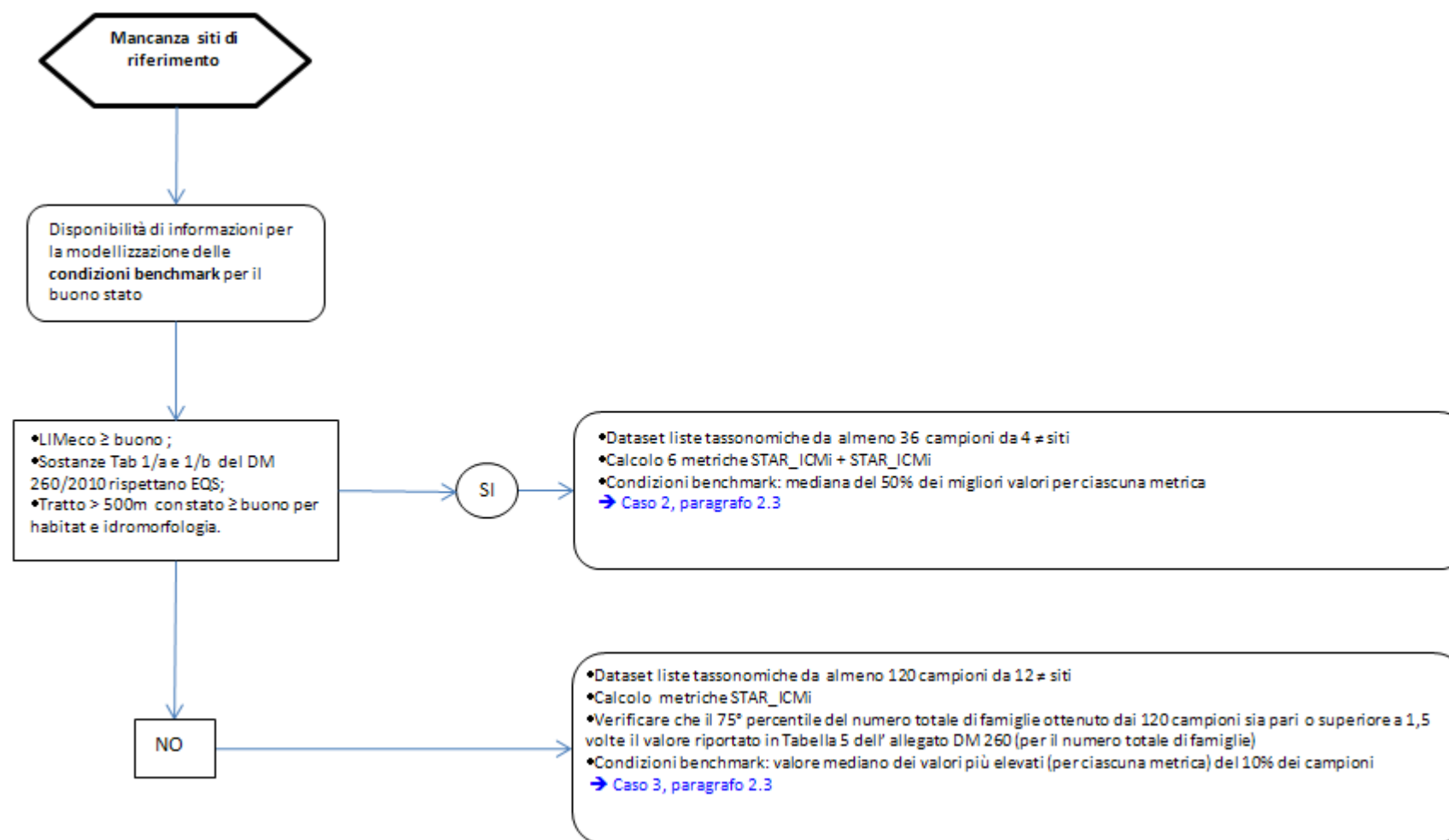


Figura 2.2 – Definizione di condizioni biologiche benchmark in assenza di siti di riferimento



2.2 Definizione delle condizioni biologiche di riferimento

Caso 1. La compilazione della “Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC” ha portato a concludere che il sito possa essere accettato quale sito di riferimento. Sono state inoltre verificate che le condizioni idromorfologiche e di habitat corrispondano allo stato elevato secondo il DM 260/2010. Si procederà allora nel seguente modo:

1. Creazione di un dataset (liste tassonomiche a livello di famiglia, per i macroinvertebrati) contenente i singoli campioni (pool e riffle separati, o altro) raccolti nei siti di riferimento, per un dato tipo fluviale.
2. Calcolo delle 6 metriche che compongono lo STAR_ICMi e lo STAR_ICMi stesso.
3. Le condizioni biologiche di riferimento saranno rappresentate dalla mediana delle metriche ottenute da almeno 6 campioni diversi, provenienti da almeno 2 siti di riferimento dello stesso tipo fluviale. Si considera che a regime i campioni debbano essere almeno 12.

2.3 Definizione delle condizioni biologiche benchmark

Caso 2. Non sono stati trovati siti/tratti che soddisfino la procedura di selezione basata sulla compilazione della “Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC”, ma sono altresì stati trovati siti/tratti per i quali le sostanze delle tabelle 1/A e 1/B del DM 260/2010 rispettano gli EQS e LIMeco e idromorfologia e/o habitat sono in stato almeno buono. Devono essere disponibili almeno 18 campioni (36 a regime) da almeno 4 siti diversi dello stesso tipo fluviale. Si procederà allora nel seguente modo:

- I. Creazione di un dataset (liste tassonomiche a livello di famiglia, per i macroinvertebrati) contenente i singoli campioni (pool e riffle separati, o altro) raccolti nei siti che rappresentano le migliori condizioni possibili, per un dato tipo fluviale.
- II. Calcolo delle 6 metriche che compongono lo STAR_ICMi e dello stesso STAR_ICMi.
- III. Le condizioni biologiche benchmark saranno rappresentate dalla mediana del 50% dei migliori valori (per ciascuna metrica) ottenuti considerando i campioni di cui al punto I.

Caso 3. Se in seguito alla compilazione della tabella e alla verifica di accettabilità dei siti di riferimento non si dovesse essere in grado di trovare siti accettabili né nella regione di studio né in regioni confinanti e se non fosse disponibile una quantificazione della qualità dell'acqua e dell'idromorfologia e/o dell'habitat operare nel seguente modo:

- i. Creazione di un dataset contenente almeno 120 campioni da 12 diversi siti che coprano un ampio gradiente di qualità (ad esempio siti sottoposti a diversi tipi e entità di pressione antropica).
- ii. Calcolo delle metriche richieste.
- iii. Verificare che il 75° percentile del numero totale di famiglie ottenuto dai 120 campioni sia pari o superiore a 1,5 volte il valore riportato in Tabella 5 dell' allegato DM 260 (per il numero totale di famiglie); in caso contrario, procedere all'integrazione di nuovi campioni nel dataset finché ciò non sia verificato.
- iv. Le condizioni biologiche benchmark saranno rappresentate dal valore mediano ottenuto dai valori più elevati (per ciascuna metrica) del 10% dei campioni (e.g. 12 campioni).

Si specifica che i casi 2 e 3 vengono affrontati e descritti per far fronte all'eventualità in cui non sia possibile identificare dei siti di riferimento (i.e. per questi due casi non si sta parlando di siti di riferimento ma di siti benchmark). I casi 2 e 3 rappresentano delle modellizzazioni delle condizioni biologiche quando dei veri siti di riferimento non sono rinvenibili e costituiscono una combinazione tra un semplice approccio modellistico e valori delle metriche effettivamente osservati. Si

ricostruiscono quindi i valori teorici attesi per le singole metriche a partire da siti anche in stato inferiore all'elevato.

Si fa rilevare inoltre che la definizione delle condizioni biologiche per i casi da 1 a 3 (i.e. taxa list al fine del calcolo delle metriche che compongono lo STAR_ICMi e lo STAR_ICMi stesso) deve avvenire in modo tipo specifico, anche se alcuni accorpamenti sono possibili e auspicabili (i.e. si vedano i criteri definiti nell'accorpamento dei tipi nel Notiziario Numero speciale 2008 a pagina 29).

3 CAMPIONAMENTO

3.1 Riferimenti

Per il metodo di campionamento per i fiumi guadabili si rimanda all'apposito Protocollo di Campionamento predisposto dal gruppo di lavoro del sistema agenziale "Metodi biologici" e successivamente completato e validato da CNR-IRSA. Tale documento riprende quanto inizialmente descritto in CNR-IRSA Notiziario dei metodi analitici, Marzo 2007, pag. 2-27 e costituisce l'aggiornamento e la standardizzazione della procedura di campionamento. Il Protocollo di Campionamento è una guida per il campionamento degli invertebrati bentonici nei fiumi guadabili ed è in corso di pubblicazione al momento della pubblicazione della presente Linea Guida.

Per i fiumi non guadabili o scarsamente accessibili, invece, è previsto il metodo di campionamento coi Substrati Artificiali (SA), riportato in IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici, Marzo 2007: pag 69-93.

Nel presente capitolo sono riportati alcuni concetti chiave ad integrazione del protocollo di campionamento e alcune considerazioni sui fiumi non guadabili.

3.2 Fiumi guadabili

L'unità minima per la classificazione è rappresentata da un campione costituito da 10 unità di campionamento (anche indicate, nel linguaggio comune, come "repliche").

I diversi tipi di monitoraggio richiedono differenti sforzi di campionamento: per il Monitoraggio Operativo è necessario raccogliere 10 unità di campionamento, mentre per il Monitoraggio di Sorveglianza è necessario raccogliere 20 unità di campionamento.

BOX 3.1 – *Campionamento per il monitoraggio di sorveglianza*

Per il monitoraggio di sorveglianza, per cui vengono raccolte 10+10 unità di campionamento (20 in totale) nel medesimo sito, la classificazione avverrà come media dei valori ottenuti per i due campioni raccolti in e.g. pool (10) e riffle (10). Se il mesohabitat guida per la classificazione è pool (o viceversa riffle), nel monitoraggio di sorveglianza il secondo campione sarà da raccogliere in riffle (o viceversa in pool), fermo restando la rappresentatività dei due mesohabitat. Ad esempio, in fiumi temporanei dell'area mediterranea, durante la stagione estiva potrebbe non essere possibile raccogliere campioni sia dalla pool che dal riffle; in questo caso, entrambi i campioni potranno essere raccolti in mesohabitat di pool, in due pool diverse, possibilmente, non adiacenti. Se il mesohabitat guida è il "generico" (i.e. quando non è sempre attesa la possibilità di riconoscere l'alternanza riffle/pool in condizioni indisturbate), i due campioni saranno da raccogliere entrambi in "generico", possibilmente in tratti fluviali non adiacenti.

3.2.1 Pianificazione del campionamento e verifica del mesohabitat atteso

L'attività prevede due fasi:

- Attività di pianificazione → Decisione e verifica mesohabitat (i.e. P/R vs G).
- Decisioni in campo → Confronto mesohabitat Atteso/Osservato e successivo campionamento.

Punto a) – attività di pianificazione prima dell'uscita in campo

- Il mesohabitat da campionare va deciso prima di recarsi su campo in funzione del tipo fluviale che si andrà a monitorare, possibilmente definendo il mesohabitat in modo comune tra diverse regioni che condividono il tipo fluviale all'interno della HER.
- Se si dovrà fare riferimento a pool/riffle o a 'generico' deve essere verificato sulla base di tratti rappresentativi del tipo fluviale, considerati in condizioni di riferimento (i.e. eventuali alterazioni idromorfologiche non significative).
- L'indicazione del fatto che ci si aspetti o meno l'alternanza riffle/pool è riportata nel DM 260/2010 (e.g. se sono riportati i valori di riferimento sia per pool che per riffle, ci si aspetta alternanza). L'indicazione del mesohabitat guida è riportata in Tabella 3.1. Si specifica che la

tabella si differenzia da quella presente a pag 7 del Notiziario IRSA 2007 per l'aggiunta dell'indicazione 'generico' in tutte le idroecoregioni dove prima c'era invece solo pool o riffle. Un campionamento generico è infatti atteso in tutti i casi per cui non è possibile riconoscere un'alternanza riffle/pool e questo è legato alla pendenza fluviale (elevata in montagna e scarsa in pianura), pertanto il mesohabitat generico può essere atteso trasversalmente alle HER.

Inoltre:

- Il posizionamento del sito per il campionamento è cruciale.
- Il sito di campionamento deve essere rappresentativo.
- Il sito di campionamento non deve risentire di alterazioni molto localizzate.
- È necessario appurare che la stagione di campionamento sia idonea (e.g. importante in particolare per fiumi temporanei/mediterranei; verificare che non ci siano stati eventi di pioggia intensa o prolungata nei giorni/settimane precedenti).

Punto b) – Decisioni in campo

Su campo si possono presentare i seguenti casi:

1. ci si attende un'alternanza riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, l'alternanza è ben visibile → il mesohabitat rilevato su campo corrisponde al mesohabitat preventivamente deciso;
2. ci si attende un'alternanza riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, l'alternanza non è visibile → ci troviamo quindi in una situazione di campionamento 'generico' in cui non è di fatto riconoscibile alternanza riffle-pool anche eventualmente determinata dalla esclusiva presenza di riffle o pool → si campioneranno 10 repliche in generico (o in riffle o in pool quando solo uno dei due mesohabitat è presente);
3. non ci si attende alternanza riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, si trova solo mesohabitat di pool → ok, in questo caso la pool è paragonabile a un generico (i.e. c'è un solo mesohabitat riconoscibile);
4. non ci si attende alternanza riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, si trova solo mesohabitat di riffle → ok, in questo caso il riffle è paragonabile a un generico (i.e. c'è un solo mesohabitat riconoscibile);
5. non ci si attende alternanza riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, l'alternanza è ben visibile → si campionano 10 repliche in pool e 10 in riffle. Si terranno i campioni separati.

BOX 3.2 - Implicazioni del mesohabitat atteso/osservato sulla classificazione nei casi da 1 a 5

1. Il mesohabitat rilevato su campo corrisponde all'atteso → si calcola lo STAR_ICMi per il campione prelevato e lo si confronta con lo stesso mesohabitat (DM 260/2010).
2. L'alternanza riffle/pool su campo non corrisponde all'atteso (i.e. non si riconosce l'alternanza) → si calcola lo STAR_ICMi per il campione prelevato dal mesohabitat che è presente (i.e. riffle, pool o generico) e lo si confronta sia con i valori di pool che con quelli di riffle presenti nel DM 260/2010. Per la classificazione si utilizzerà il valore di STAR_ICMi derivato dalla media di quanto ottenuto rispettivamente confrontando con pool e con riffle.
3. Calcolo lo STAR_ICMi per il mesohabitat rinvenuto e lo confronto con il generico atteso per il tipo.
4. Calcolo lo STAR_ICMi per il mesohabitat rinvenuto e lo confronto con il generico atteso per il tipo.
5. La classificazione sarà ottenuta considerando il valore medio ottenuto confrontando il campione di pool e di riffle con il generico del tipo.

Tabella 3.1 - Superficie totale di campionamento e mesohabitat atteso per le varie Idro-Ecoregioni (HER) italiane (modificata da Buffagni & Erba, 2007⁽⁶⁾)

Cod_HER	Idroecoregione	Superficie totale da campionare (m2)	Mesohabitat atteso
1	Alpi Occidentali	1	Riffle/ Generico
2	Prealpi Dolomiti	1	Riffle/ Generico
3	Alpi Centro Orientali	1	Riffle/ Generico
4	Alpi Meridionali	1	Riffle/ Generico
5	Monferrato	0,5	Generico
6	Pianura Padana	0,5	Pool/Generico
7	Carso	1	Generico
8	Appennino Piemontese	1	Pool/ Generico
9	Alpi Mediterranee	1	Riffle/ Generico
10	Appennino Settentrionale	1	Pool/ Generico
11	Toscana	0,5	Pool/ Generico
12	Costa Adriatica	0,5	Pool/ Generico
13	Appennino Centrale	0,5	Pool/ Generico
14	Roma Viterbese	0,5	Pool/ Generico
15	Basso Lazio	0,5	Pool/Generico
14	Vesuvio	0,5	Pool/ Generico
16	Basilicata Tavoliere	0,5	Pool/ Generico
17	Puglia Gargano	0,5	Pool/ Generico
18	Appennino Meridionale	0,5	Pool/ Generico
19	Calabria Nebrodi	0,5	Pool/ Generico
20	Sicilia	0,5	Pool/ Generico
21	Sardegna	0,5	Pool/ Generico

3.2.2 Valutazione delle alterazioni di habitat e idrologiche

Nel caso in cui il mesohabitat rilevato su campo e/o l'alternanza tra diversi mesohabitat sia differente da quanto atteso, la caratterizzazione dell'habitat (i.e. calcolo dell'IQH) e la valutazione di eventuali alterazioni idrologiche sono necessarie. La presenza di tali alterazioni potrebbe infatti essere responsabile della modificazione degli habitat (e.g. sparizione del mesohabitat di riffle); qualora non si rilevassero importanti alterazioni nell'habitat (o nell'idrologia), potrebbe essere necessario ridefinire quale situazione attendersi i.e. alternanza riffle/pool o 'generico'.

3.3 Indicazioni relative allo smistamento del campione

Tutti i valori che indicano le condizioni di riferimento riportati nel DM 260/2010 si riferiscono a smistamenti effettuati in vivo. In alcuni casi, ad esempio quando le condizioni ambientali non permettono la permanenza in campo per un tempo sufficiente, potrebbe rivelarsi necessario adottare procedure (campo o laboratorio) differenti da quelle previste dai protocolli ad oggi predisposti e.g.

⁽⁶⁾ Buffagni A. & Erba, 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili. IRSA-CNR Notiziario dei Metodi Analitici, Marzo 2007 (1): 2-27.

smistamento in laboratorio del campione fissato in campo. A tale riguardo, si fa presente che la stima delle abbondanze e dei taxa presenti effettuate in seguito allo smistamento in laboratorio di un campione fissato potrà portare a valori differenti rispetto allo smistamento in vivo. In conseguenza di ciò, ai fini della classificazione, è necessario derivare valori di riferimento specifici relativi allo smistamento del campione fissato. È peraltro necessario segnalare come tale approccio alternativo, per un determinato tipo fluviale, debba essere deciso/adottato dagli Enti competenti (e.g. Regione, con motivata segnalazione a MATTM) prima di operare il campionamento e le successive fasi che porteranno alla classificazione. Se questa dovesse essere la scelta, lo smistamento sul campione fissato dovrà poi essere effettuato in tutti i casi (da chiunque e in ogni stagione), per quel tipo fluviale.

3.4 Specifiche per fiumi temporanei

Ad integrazione di quanto riportato al Protocollo di campionamento sui fiumi temporanei, si forniscono ulteriori specifiche.

Dal punto di vista biologico, le comunità dei corsi d'acqua certamente e stabilmente perenni (*sensu stricto*) sono differenti da quelle dei fiumi temporanei (*sensu lato*) e, di norma, possono mostrare – se ci si riferisce ad un campione raccolto in una singola data – una maggior diversificazione; ciò, soprattutto, per alcuni taxa di comune utilizzo come indicatori di buona qualità dell'ambiente (e.g. EPT). Si ritiene quindi utile suggerire di operare degli approfondimenti per quanto riguarda gli aspetti tipologici per i fiumi temporanei (si veda anche il § precedente). L'attribuzione di un corpo idrico ad un dato tipo fluviale è necessariamente univoca. Ciononostante, è noto che i fiumi mediterranei - da un anno all'altro, in funzione delle caratteristiche climatiche, possono risentire di consistenti variazioni nei deflussi. La situazione di complessità – spesso aggravata dall'indisponibilità di dati per molti corpi idrici - è quindi accentuata dal succedersi, nel medesimo tratto fluviale, di condizioni molto differenti dei deflussi a parità di periodo in annate idrologiche diverse.

Questi elementi rendono il quadro generale relativo alla pianificazione del monitoraggio assai complesso e, in particolare, determinano notevoli difficoltà nel definire periodi di campionamento adeguati. A tale proposito, è possibile fornire alcune indicazioni di carattere generale, che, se applicate, potranno limitare la variabilità associata alla raccolta di campioni biologici in periodi non ottimali. Tale indicazioni sono brevemente riportate nel seguito.

1. Un corpo idrico afferente ad un tipo temporaneo dovrebbe essere campionato nei periodi per i quali lo stato acquatico (AS) atteso sia eufotico (Gallart et al., 2012^(?)). La portata dovrebbe cioè essere abbastanza elevata da consentire la presenza di tutti gli habitat acquatici normalmente rinvenuti nel tratto fluviale, compresa la presenza abbondante di riffles, e per consentire la connettività idraulica ottimale tra i diversi habitat. Di norma, si dovrebbe osservare un susseguirsi di tratti dove l'alternanza di aree di riffle e di pool sia evidente, con notevoli differenze nelle condizioni dei microhabitat tra le due aree.
2. Qualora il corpo idrico in esame sia soggetto a prelievi a monte, per valutare se le condizioni attese siano idonee al campionamento, è necessario fare riferimento ad altri corpi idrici dello stesso tipo, possibilmente nello stesso bacino fluviale e con caratteristiche generali simili, ma per i quali sia nota l'assenza di prelievi idrici significativi i.e. in condizioni di relativa naturalità idrologica.
3. Per la valutazione di tali condizioni attese – e, in generale, per definire la stagione di campionamento più opportuna – si suggerisce di effettuare fotografie (almeno 3) dei siti di campionamento in occasione di ogni visita al sito; esse potranno supportare l'interpretazione dello stato acquatico (funzione delle condizioni idrologiche). Ad esempio, le fotografie possono essere scattate da chi opera il prelievo del campione d'acqua per le analisi chimico-fisiche, spesso effettuato con cadenza mensile.
4. I fiumi temporanei non andrebbero campionati quando - in condizioni di relativa naturalità idrologica (si veda il punto 2) - si osservi la presenza di pool tra loro isolate i.e. disconnesse, o quando esse risultino dominanti nel corpo idrico e, sebbene connesse, i tratti di riffle siano presenti in misura molto contenuta (e.g. <10%).

(?) Gallart et al., 2012. A novel approach to analysing the regimes of temporary streams in relation to their controls on the composition and structure of aquatic biota. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16, 3165–3182

-
5. I corpi idrici soggetti a prelievi significativi, se la verifica delle condizioni euristiche attese (punti 1 e 2) risulta positiva, possono essere regolarmente campionati, anche se le condizioni osservate nel corpo idrico in esame si discostano dallo stato acquatico eurico.
 6. In generale, in seguito a periodi di asciutta, per consentire un'adeguata ricolonizzazione, si dovrebbe programmare il campionamento almeno 2 mesi dopo la ricomparsa dell'acqua in alveo; in aree con corpi idrici adiacenti che non abbiano subito il periodo di asciutta e che siano quindi in grado di supportare una rapida ricolonizzazione, tale periodo – previa verifica – potrà essere ridotto fino ad un minimo di 4 settimane.

3.5 Fiumi NON guadabili

Per 'fiumi non guadabili' si intende l'insieme dei corpi idrici con accessibilità all'alveo < 30% e pertanto in questi casi la tecnica di campionamento da adottare è quella che prevede l'utilizzo dei Substrati artificiali (SA) a lamelle.

Si riportano le specifiche tecniche in merito ai fiumi non guadabili (o scarsamente accessibili), ossia quando considerare un fiume non guadabile e applicare la tecnica dei Substrati Artificiali (SA).

- Dove possibile, si suggerisce sempre di applicare un campionamento multihabitat proporzionale (quindi non utilizzare i SA) anche se l'accessibilità è solo parziale e.g. da riva (anche con opportuni aggiornamenti, da motivare). In questo caso sarà necessario verificare la disponibilità di adeguati valori di riferimento per il calcolo degli EQR o agire al fine di definirli in tempo utile alla classificazione.
- Nei fiumi con scarsa accessibilità, ma per i quali la tecnica dei Substrati artificiali non è applicabile (e.g. canali con sponde scoscese, elevata escursione di portata che causa insabbiamento dei SA) si può mettere in pratica un campionamento da sponda in linea con i principi della raccolta multihabitat proporzionale (secondo la procedura messa a punto da ARPA Veneto, e descritta da CNR-IRSA, Notiziario dei metodi Analitici, 2014). In questo caso, il campione raccolto potrà essere confrontato con valori di riferimento presenti nel Decreto 260/2010 per fiumi guadabili (tabelle di dettaglio o tabella generica).
- La scelta del metodo di campionamento da applicare dovrebbe, salvo rare e motivate eccezioni, essere mantenuta costante nelle diverse stagioni. Se così non fosse, sarà necessario verificare la disponibilità di adeguati valori rappresentativi delle condizioni di riferimento attese.
- Potrebbe non essere accettabile campionare solo in condizioni stagionali tali per cui l'accessibilità al fiume è migliore, perché la qualità ecologica può essere correlata all'accessibilità (e.g. quando il fiume è accessibile la qualità è migliore, o viceversa). Sarà comunque necessario, su alcuni siti test, valutare se il campione ottenuto con accessibilità solo parziale (e/o con tecniche integrate da migliori operative) possa essere effettivamente confrontato con un campione raccolto in aree ad accessibilità completa. Ove possibile, è auspicabile che le Agenzie producano valori di riferimento raccolti mediante tale approccio.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Riferimenti e schema della procedura

Il sistema di classificazione, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice STAR_ICMi di cui al DM 260/2010 che consente di derivare la classe di qualità per gli organismi macrobentonici utile per la definizione dello stato ecologico. Il sistema è applicabile per il Monitoraggio Operativo e analogamente per quello di Sorveglianza ed è descritto in dettaglio nel notiziario dei metodi analitici CNR-IRSA, 2008a ⁽⁸⁾.

Nel presente capitolo sono descritti schematicamente i passi per operare la classificazione sia per i fiumi guadabili che non guadabili. A integrazione del sistema di classificazione già pubblicato sono fornite, altresì, alcune specifiche di carattere generale e sono trattati i seguenti casi particolari:

- Fiumi con origine da grandi laghi
- Fiumi parzialmente asciutti (per ragioni NON naturali)
- Campioni da mesohabitat diversi in stagioni diverse
- Corpo idrico per il quale si operi il campionamento in più di una stazione

L'intero processo è schematizzato in figura 4.1

Fondamentale per la classificazione è la taxa list di riferimento predisposta da CNR-IRSA (aggiornata a novembre 2012), riportata in Allegato D⁽⁹⁾, già inserita nello standard per la trasmissione dei dati "33_EQB_RW_MACROINVERTEBRATI_1.1.xls" pubblicato su SINTAI nella sezione Decreto Classificazione 260/2010.

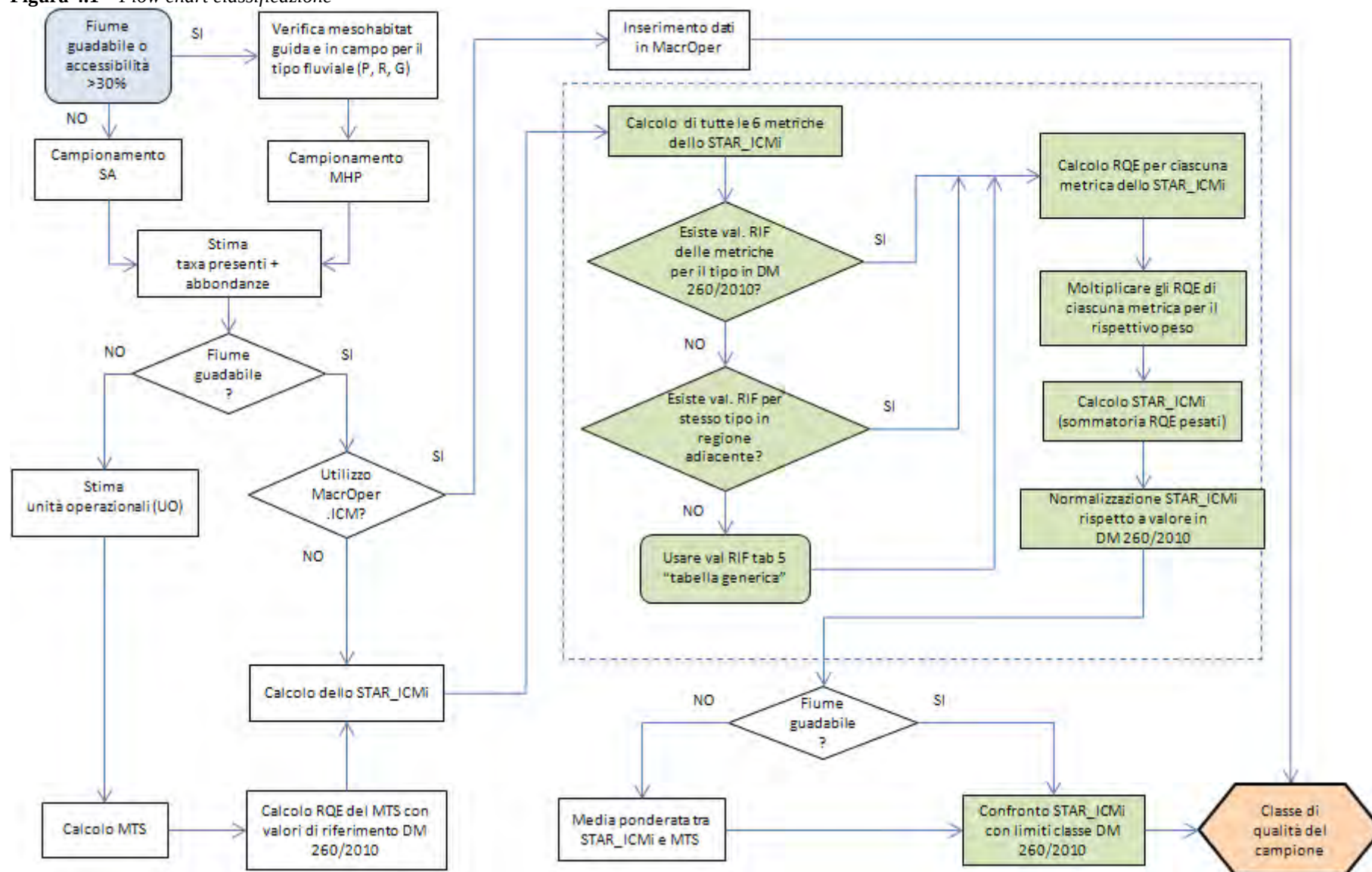
Qualora si utilizzasse il software MacrOper.ICMi⁽¹⁰⁾, tutti i passaggi relativi alle procedure di calcolo descritti nel paragrafo 4.3 "Come operare la classificazione" sono compiuti automaticamente dal software. In tal caso, per il corretto funzionamento del software MacrOper.ICMi, sono da utilizzare le indicazioni riportate al paragrafo 4.6 (formato di input dati).

⁽⁸⁾Buffagni A., Erba S. e Pagnotta R. Definizione dello stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/EC (WFD): il sistema di classificazione MacrOper. In: IRSA-CNR Notiziario dei Metodi Analitici, numero speciale 2008: 24-46

⁽⁹⁾Taxa list: eventuali aggiornamenti saranno resi disponibili su SINTAI

⁽¹⁰⁾Fare riferimento al CNR IRSA per l'acquisizione del software MacrOper e per la verifica dell'ultima versione disponibile.

Figura 4.1 – Flow chart classificazione



4.2 Specifiche generali in merito alla classificazione

4.2.1 Mesohabitat e classificazione

- In funzione del tipo fluviale, il campione raccolto potrà essere relativo a Pool, Riffle o Generico; qualora si avessero a disposizione per il medesimo corpo idrico più campioni rispetto a quelli sufficienti per il monitoraggio (ad esempio raccolti da diversi mesohabitat oltre al mesohabitat guida), verranno tutti utilizzati per la classificazione, ciascuno riferito al mesohabitat corrispondente. Si opererà quindi una media semplice dei risultati ottenuti (in termini di valori di STAR_ICMi).
- Qualora si avesse a disposizione una quantificazione della presenza percentuale di ciascun mesohabitat in tratti rappresentativi del corpo idrico, si potrà effettuare una media pesata rispetto a tali presenze e.g. se si rilevasse in un determinato corpo idrico che il mesohabitat di pool è presente al 60% e quello di riffle al 40%, il valore di STAR_ICMi da utilizzare per la classificazione sarà: $(STAR_ICMi_{pool} \cdot 0.6 + STAR_ICMi_{riffle} \cdot 0.4) / 2$.

Si rimanda, per alcuni approfondimenti relativi alle implicazioni del mesohabitat atteso/osservato sulla classificazione, a quanto riportato nel BOX 3.2 al paragrafo 3.2.1 “Pianificazione del campionamento e verifica del mesohabitat atteso ” del presente documento.

4.2.2 Valori di riferimento

- I valori di riferimento riportati nel DM 260/2010 sono classificati con 3 livelli di informazione: D (di dettaglio), G (generale) e I (indicativa).
 - **D** = quando l’informazione relativa alle comunità di riferimento è ritenuta essere specifica per un determinato tipo fluviale;
 - **G** = quando c’è stato un primo livello di approssimazione rispetto ai dati di dettaglio;
 - **I** = quando i livelli di approssimazione successiva adottati sono pari a due;Tale classificazione si è resa necessaria perché, in alcuni casi, i dati sperimentali a disposizione per un determinato tipo fluviale non si sono rivelati sufficienti e sono quindi state utilizzate regole per estendere l’applicabilità dei valori di riferimento da un tipo ad un altro. Si rimanda al Notiziario dei metodi analitici CNR-IRSA, 2008a per approfondimenti sui criteri utilizzati per mutuare i dati delle comunità di riferimento da un tipo fluviale ad un altro.
- Tutti i valori che indicano le condizioni di riferimento riportati nel DM 260/2010 si riferiscono a smistamenti effettuati in vivo.

E’ importante verificare, prima di procedere al calcolo delle metriche, che la stima dei taxa presenti e delle abbondanze sia stata effettuata su campioni smistati con la medesima procedura (campo o laboratorio) rispetto a quella adottata per la fissazione delle condizioni di riferimento, come già specificato nel capitolo 3 sul Campionamento.
- Tutti i valori che indicano le condizioni di riferimento riportati nel DM 260/2010 si riferiscono a densità di individui rispetto ad un metro quadrato di superficie campionata. Prima di effettuare la classificazione, verificare che il calcolo dello STAR_ICMi sia effettuato considerando gli individui raccolti rapportati ad un m² ; e.g. se la superficie complessiva di campionamento è pari a 0.5 m² moltiplicare per 2 tutti i valori ottenuti prima di effettuare il calcolo delle singole metriche e dello STAR_ICMi.

4.2.3 Mancanza valori di riferimento

Nel caso in cui, nel DM 260/2010, manchino i valori di riferimento per determinati tipi fluviali o per il mesohabitat guida, si procede come segue:

CASO 1: Il tipo fluviale oggetto di monitoraggio non è presente nelle tabelle di dettaglio (Appendice A, DM 260/2010: Tabelle 1b,2b,3b):

- a) fare riferimento allo stesso tipo (e corrispondente mesohabitat) presente in un'altra regione della stessa HER;

l'opzione a) non è applicabile:

- b) fare riferimento alla tabella generica del DM (Appendice A, DM 260/2010: Tabella 5);

CASO 2: Nelle tabelle di dettaglio o generiche non sono presenti i valori di riferimento per il mesohabitat guida di uno specifico tipo di una determinata regione/HER:

- a) fare riferimento al medesimo tipo (e corrispondente mesohabitat) di un'altra regione della stessa HER;

l'opzione a) non è applicabile:

- b) fare riferimento alla tabella generica del DM (Appendice A, DM 260/2010: Tabella 5);

le opzioni a) e b) non sono applicabili:

- c1) faccio riferimento a un tipo differente della stessa HER o di una HER vicina;
- c2) parallelamente, raccolgo nuovi dati da siti di riferimento del tipo in oggetto (c1 da utilizzare provvisoriamente, da integrare appena possibile con c2).

In entrambi i casi - 1 e 2 - l'ipotesi da preferire è quella di fare riferimento al tipo a cui il corpo idrico appartiene, sebbene in un'altra regione (i.e. dare, preferenza all'utilizzo di informazioni a livello di dettaglio più approfondito). In ogni caso la scelta effettuata andrà adeguatamente motivata, dettagliando i criteri utilizzati.

Qualora si sia costretti a riferirsi per la classificazione alla tabella generica del DM, è importante che le Agenzie/Regioni pianifichino la raccolta di dati da siti di riferimento (ove disponibili) per i tipi mancanti nelle tabelle di dettaglio del DM.260/210

Analogamente, nelle tabelle di dettaglio presenti attualmente nel DM, non sempre i valori di riferimento sono indicati come di dettaglio (i.e. dati sperimentali dal tipo fluviale indicato), ma spesso è stato necessario effettuare delle approssimazioni, derivando i dati da tipi fluviali considerati simili. Anche in questo caso sarà importante raccogliere nuovi dati ad hoc.

4.2.4 Classificazione nel monitoraggio di Sorveglianza

Anche per il Monitoraggio di Sorveglianza la classificazione è basata sullo STAR_ICMi. Per il monitoraggio di sorveglianza, nei fiumi accessibili, è necessario raccogliere 20 unità di campionamento per sito investigato (10 in riffle e 10 in pool o 10 in generico e 10 in un altro generico). La classificazione è derivata come media tra i valori di STAR_ICMi raccolti nei due campioni (riffle e pool o due campioni generici), cioè le modalità di classificazione coincidono con il monitoraggio operativo, anche se in questo caso sono disponibili per la classificazione un numero più elevato di campioni.

Nella predisposizione dei sistemi di monitoraggio di sorveglianza si considerano informazioni di maggior dettaglio rispetto al monitoraggio operativo, come, ad esempio, l'identificazione delle Unità Operazionali (OU) per gli Efemeroteri. Verosimilmente l'MTS potrà essere una metrica inclusa nei sistemi di sorveglianza.

BOX 4.1 – Sviluppi futuri sul Monitoraggio di sorveglianza

Analogamente a quanto realizzato per il sistema MacrOper con lo STAR_ICMi, il Sistema dedicato al monitoraggio di sorveglianza (e investigativo) sarà incentrato sull'uso di un set di metriche.

Alcune di queste metriche saranno comuni a tutto il territorio nazionale, alcune saranno specifiche per determinate aree geografiche ed altre saranno relative a categorie di pressione particolari (i.e. informazione stressor-specifica). Alcune di queste metriche sono le stesse incluse nello STAR_ICMi, ma ad un più approfondito livello di identificazione, come previsto dal monitoraggio di Sorveglianza. Le diverse metriche saranno organizzate in gruppi, indicativi di diversi aspetti della comunità. Il sistema sarà finalizzato a fornire elementi interpretativi, e.g. valutare l'evoluzione della comunità nel tempo e nello spazio, per evidenziare squilibri nella comunità o per inferire le possibili cause di alterazione, e quindi pianificare le eventuali misure di ripristino in modo più circostanziato.

4.3 Come operare la classificazione

Una volta raccolto il campione biologico, sarà necessario operare la classificazione sulla base dei dati ottenuti, secondo quanto specificato nel seguito.

4.3.1 Fiumi guadabili e non guadabili (o non accessibili)

1. Calcolare, dalla lista dei taxa osservati nel campione raccolto e dalle relative densità, le 6 metriche (Tabella 4.1) che compongono lo STAR_ICMi.
2. Verificare se per il tipo fluviale in esame esistano o meno i valori di riferimento specifici nel DM 260/2010 (Appendice A, Tabelle. 1b, 2b, 3b e 4).
3. Se nel DM 260/2010 esistono i valori di riferimento per il tipo fluviale analizzato, calcolare l'RQE di ciascuna delle 6 metriche che compongono lo STAR_ICMi i.e. dividere il valore osservato nel campione per il valore di riferimento presente in DM per il tipo corrispondente (valore mediano osservato in campioni da siti di riferimento o stimato). Per ulteriori specifiche in merito al calcolo dell'RQE per la metrica ASPT, si veda il paragrafo successivo.
4. Se in Appendice A al DM 260/2010 Tabelle. 1b, 2b, 3b e 4 non si dovessero rinvenire i valori di riferimento per un determinato tipo fluviale di una Regione o per uno specifico mesohabitat, procedere come segue:
 - a. Se ci sono valori per il medesimo tipo e mesohabitat ma di una regione adiacente, usare quelli per il calcolo degli RQE.
 - b. Se non ci sono valori per quel tipo fluviale e mesohabitat, utilizzare la tabella generica (Appendice A, DM 260/2010, Tabella 5)
[→ si veda anche BOX 3.2 “Implicazioni del mesohabitat atteso/osservato sulla classificazione” al capitolo 3]
5. Moltiplicare gli RQE delle 6 metriche che compongono lo STAR_ICMi per il rispettivo peso. I pesi delle sei metriche sono riportati in tabella 4.1:
L'Indice Multimetrico (STAR_ICMi) non normalizzato è quindi ottenuto dalla somma delle sei metriche normalizzate (punto 3), ciascuna delle quali è moltiplicata per il proprio peso.
6. Dopo il calcolo della media ponderata delle sei metriche (punto 5), il valore risultante viene normalizzato sul valore mediano di STAR_ICMi osservato nei siti di riferimento secondo quanto riportato in DM 260/2010 e secondo quanto specificato al punto 4.

Tabella 4.1- Metriche che compongono lo STAR_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007⁽¹⁾; 2008).

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
Log ₁₀ (Sel_EPTD +1)	Log ₁₀ (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	0.083

4.3.2 Fiumi guadabili (segue da punto 6)

7. Confrontare i valori di STAR_ICMi così ottenuti con i limiti di classe definiti nel DM 260/2010 per il tipo fluviale analizzato, in modo da ottenere la rispettiva classe di qualità per il campione considerato.

N.B.: i valori di STAR_ICMi devono essere a tre cifre decimali pertanto i valori di STAR_ICMi non dovranno essere approssimati a due cifre per la classificazione. Per i limiti di classe in decreto, si deve considerare che la terza cifra decimale sia 0. Il numero di cifre decimali è conforme a quanto riportato nella nuova decisione della Commissione, dove per l'area mediterranea (i.e. 2/3 dell'Italia) i paesi europei hanno convenuto di utilizzare tre cifre decimali.

4.3.3 Fiumi non guadabili o non accessibili (segue da punto 6)

Se si tratta di fiumi non guadabili o scarsamente accessibili (i.e. accessibilità alveo < 30%), è necessario calcolare, oltre allo STAR_ICMi, l'indice MTS (Mayfly Total Score).

8. Calcolare, dalla lista delle OU (Tabella 4.2) osservate nel campione raccolto, la metrica MTS.
9. Normalizzare il valore ottenuto di MTS dividendolo per il rispettivo valore di riferimento (i.e. calcolare il rispettivo RQE), secondo i valori riportati nel DM 260/2010.
10. Il valore numerico necessario per la classificazione dei fiumi non guadabili o scarsamente accessibili è dato dalla media pesata di STAR_ICMi (peso 0.6; punti 1-6 del paragrafo 4.3.1) e MTS (peso 0.4). Detto valore dovrà essere confrontato con i limiti di classe definiti nel DM 260/2010 per ottenere la classe di qualità corrispondente.

N.B.: per i Substrati Artificiali valgono le seguenti regole:

- Se il numero totale di famiglie è < 4 la classificazione da come risultato lo stato 'CATTIVO',
- Se il numero totale di famiglie è 4 o 5 la classificazione da come risultato lo stato 'SCARSO'.

⁽¹⁾ CNR-IRSA, 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD). Notiziario dei metodi analitici n.1, marzo 2007, 118 pp.

É importante tener conto che un basso numero di famiglie potrebbe verificarsi sia nel caso di uno stato di qualità scarso o cattivo, sia nel caso di una colonizzazione palesemente incompleta dei substrati artificiali. In tale situazione il giudizio di qualità potrebbe non essere coerente con il reale stato dell'elemento. Pertanto, prima di confermare uno stato di qualità scarso o cattivo, va prestata attenzione al verificarsi di tale giudizio anche in altre occasioni.

Tabella 4.2 - Elenco delle Unità Operazionali (OU) degli Efemerotteri (da Buffagni, 1999⁽¹²⁾, mod.) per il calcolo dell'MTS nei fiumi non guadabili (o scarsamente accessibili) e rispettivo punteggio per il calcolo dell'MTS.

Famiglia	OU	Punt. MTS	Note OU
BAETIDAE	Acentrella	3	
BAETIDAE	Baetis_01	1	<i>Baetis rhodani</i> , <i>Baetis buceratus</i>
BAETIDAE	Baetis_PC	3	(paracervo corto): es. <i>B. alpinus</i> , <i>B. pavidus</i> , <i>B. lutheri</i>
BAETIDAE	Baetis_PL	3	(paracervo lungo): es. <i>B. fuscatus</i> , <i>B. vernus</i> , <i>B. muticus</i>
BAETIDAE	Centroptilum	3	
BAETIDAE	Cloeon	3	
BAETIDAE	Procloeon (<i>partim</i>)	3	tracheobranchie monolamellari
BAETIDAE	Pseudocentroptilum / Procloeon (<i>partim</i>)	3	tracheobranchie bilamellari
CAENIDAE	Brachycercus	3	
CAENIDAE	Caenis_01	1	incisura ultimo sternite profonda
CAENIDAE	Caenis_03	3	es.: <i>C. pseudorivulorum</i> , <i>C. robusta</i> , <i>C. horaria</i>
CAENIDAE	Caenis_05	5	<i>C. belfiorei</i> , <i>C. beskidensis</i>
EPHEMERELLIDAE	Ephemerella/Serratella	3	
EPHEMERELLIDAE	Torleya	3	
EPHEMERIDAE	Ephemera	5	
HEPTAGENIIDAE	Ecdyonurus	3	
HEPTAGENIIDAE	Electrogena	5	
HEPTAGENIIDAE	Epeorus	5	
HEPTAGENIIDAE	Heptagenia	5	
HEPTAGENIIDAE	Rhithrogena_111	5	macchia sui femori [1], lamelle festonate [1], plica prima lamella [1]
HEPTAGENIIDAE	Rhithrogena_110	5	macchia sui femori [1], lamelle festonate [1], senza plica prima lamella [0]
HEPTAGENIIDAE	Rhithrogena_101	5	macchia sui femori [1], lamelle lisce [0], plica prima lamella [1]
HEPTAGENIIDAE	Rhithrogena_011	5	senza macchia sui femori [0], lamelle festonate [1], plica prima lamella [1]
HEPTAGENIIDAE	Rhithrogena_010	5	senza macchia sui femori [0], lamelle festonate [1], senza plica prima lamella [0]
HEPTAGENIIDAE	Rhithrogena_100	5	macchia sui femori [1], lamelle lisce [0], senza plica prima lamella [1]
LEPTOPHLEBIIDAE	Choroterpes	3	

⁽¹²⁾ Buffagni A., 1999 - Pregio naturalistico, qualità ecologica e integrità della comunità degli Efemerotteri. Un indice per la classificazione dei fiumi italiani. Acqua e Aria, 8: 99-107.

LEPTOPHLEBIIDAE	Habroleptoides	3	
LEPTOPHLEBIIDAE	Habrophlebia	5	
LEPTOPHLEBIIDAE	Paraleptophlebia	3	
LEPTOPHLEBIIDAE	Thraulius	3	
OLIGONEURIIDAE	Oligoneuriella	3	
POLYMITARCYIDAE	Ephoron	3	
POTAMANTHIDAE	Potamanthus	3	
SIPHLONURIDAE	Siphonurus	5 (1)	(punteggio 1 se non sono presenti altre OU a punteggio 5)
AMETROPODIDAE	Ametropus	3	
PROSOPISTOMATIDAE	Prosopistoma	5	

4.4 Casi particolari

4.4.1 Tipo fluviale: classificazione dei fiumi con origine da grandi laghi

Per i fiumi con origine da grande lago ci si trova in un caso particolare di fiumi per i quali è spesso necessario effettuare la classificazione in assenza di valori di riferimento di dettaglio.

L'ipotesi da preferire, sarebbe quella di selezionare il medesimo tipo in una regione adiacente (della stessa HER). Essa non è però al momento applicabile, poiché nel DM 260/2010 non esistono valori di riferimento per nessun tipo fluviale con origine da grande lago.

Si dovrebbe quindi fare riferimento alla tabella generica (Appendice A, DM 260/2010: Tabella 5).

I fiumi con origine da grandi laghi appartengono al macrotipo C per il quale, in tabella 5, sono riportati valori di riferimento soltanto per il mesohabitat generico (G) poiché al momento della redazione del DM 260/2010 non si disponeva di dati Pool e Riffle per il macrotipo C. Invece, tali fiumi sarebbero da campionare in 'pool' e 'riffle', dal momento che in questo tipo fluviale ci si attende l'alternanza riffle-pool.

Pertanto l'indicazione è di operare nel seguente modo: fare riferimento a un tipo differente della stessa HER o di una HER vicina (e.g. SS3, SS4); parallelamente, raccogliere nuovi dati da siti di riferimento del tipo in oggetto. Per poter utilizzare i valori di riferimento di fiumi con origine da scorrimento superficiale (SS3 o SS4) è necessario trovarsi sufficientemente lontani dall'uscita del lago (indicativamente almeno 5 km a valle).

4.4.2 Tipo di impatto: come classificare fiumi parzialmente asciutti (per ragioni NON naturali)

Se ci si trova a dover campionare un fiume che presenta tratti di alveo in asciutta, per ragioni non naturali, procedere nel seguente modo:

1. Stimare orientativamente la proporzione tra tratti in asciutta e tratti con acqua all'interno del corpo idrico;
2. Effettuare il campionamento e calcolare lo STAR_ICMi nel tratto con acqua;
3. Per il tratto senza acqua si stabilisce un valore di STAR_ICMi teorico pari a 0.015, corrispondente a una comunità di 500 Chironomidae e 10 Lumbriculidae;
4. La classificazione sarà data dallo STAR_ICMi del (tratto con acqua * % tratto con acqua) + (0.015 * % tratto senza acqua) si otterrà cioè una media pesata dei valori di STAR_ICMi del tratto con e senza acqua in funzione della loro estensione relativa al momento del campionamento. Qualora non si sia in grado di quantificare l'estensione dei tratti con e senza acqua si procederà a calcolare una media semplice.

4.4.3 Come classificare quando si disponga di campioni da mesohabitat diversi in stagioni di campionamento diverse

Qualora siano a disposizione più campioni per il medesimo sito, la classificazione sarà definita dalla media delle medie dei valori di STAR_ICMi per mesohabitat. Cioè si effettuerà una media di tutti i

campioni di riffle raccolti nelle diverse date; tale media verrà mediata con la media di tutti i campioni di pool raccolti nelle diverse date. Rimane sottinteso che il campionamento dovrà essere bilanciato tra stagioni e tra mesohabitat, cioè il numero di campioni di un determinato mesohabitat dovrà essere simile a quello di un altro mesohabitat. In altre parole in tutte le stagioni (o comunque nella maggior parte delle stagioni) dovrà essere disponibile sia il campione di riffle che quello di pool.

4.4.4 Classificazione di un corpo idrico per il quale si operi il campionamento in più di una stazione

Ai fini della classificazione per la WFD, risulta fondamentale il posizionamento del sito di monitoraggio che deve essere rappresentativo di un'ampia porzione fluviale i.e. in genere dell'intero corpo idrico. Peraltro, può succedere che sul medesimo corpo idrico siano posizionate più stazioni di campionamento; in questo caso, la classificazione dovrebbe essere derivata come media pesata delle classificazioni delle singole stazioni/siti in funzione della loro rappresentatività percentuale rispetto allo sviluppo complessivo del corpo idrico. Se non si dispone di questa informazione, in attesa di poterla ottenere, si può procedere con una media semplice.

4.5 Note a supporto della classificazione

4.5.1 Valori attesi per l'indice STAR_ICMi

- I valori di STAR_ICMi non dovrebbero mai superare 1.4. Valori elevati di STAR_ICMi (i.e. > 1.4) sono indicativi di una erronea attribuzione tipologica, di valori di riferimento non adeguati o di problemi legati al campionamento.
- In termini generali, qualora i valori di una singola metrica superino il 150% del valore della metrica in condizioni di riferimento, si suppone il manifestarsi di squilibri nella comunità bentonica legati ad esplosioni demografiche di popolazione (con e.g. singoli taxa che raggiungono densità molto elevate), a inadeguata attribuzione tipologica o a problemi legati al campionamento.

4.5.2 Note al calcolo della metrica ASPT

Per il calcolo dell'ASPT (Average Score Per Taxon) è necessario sommare i punteggi associati ad ogni singola famiglia rinvenuta nel campione in esame, secondo quanto riportato nella taxa list. Il punteggio ottenuto verrà poi diviso per il numero di famiglie presenti nel campione che hanno preso punteggio. Si ottiene così un indice i cui valori possono variare, orientativamente, da 2 a oltre 7.

A non tutte le famiglie è stato attribuito un punteggio: le famiglie per le quali si riporta la dicitura 'na' non sono considerate nel computo dell'ASPT, ma sono invece considerate in tutte le altre metriche che compongono lo STAR_ICMi (e.g. nella metrica numero di famiglie o numero di EPT se si tratta di Efemeroteri, Plecotteri o Tricotteri).

Per il calcolo dell'ASPT, è necessario ricordare che alcune famiglie, con uguale punteggio, sono da considerarsi alternative le une alle altre. Ciò significa che è sufficiente la presenza di una sola di tali famiglie per attribuirne il punteggio; se sono presenti più famiglie del medesimo gruppo, il punteggio non viene più sommato i.e. è una sola famiglia del gruppo che prende punteggio. In Tabella 4.3 sono riportati gli accorpamenti delle famiglie (Davy-Bowker et al., 2008); ad esempio, il punteggio 7 è assegnato sia a Rhyachophilidae che Glossomatidae, ma se entrambi sono presenti contano come un'unica famiglia i.e. resta complessivamente il punteggio 7, non 14.

Ai fini del computo dello STAR_ICMi, il calcolo dell'RQE per la metrica ASPT deve essere effettuato sottraendo il valore 2 al valore grezzo della metrica stessa e ai valori di ASPT presenti nel DM 260/2010. Si è infatti osservato che l'ASPT generalmente, nei fiumi italiani, non raggiunge un valore inferiore a 2. Qualora si dovesse ottenere un valore di ASPT inferiore a 2, per il campione corrispondente dovrà essere utilizzato un valore di RQE pari a 0.

Tabella 4.3 - Accorpamento delle famiglie per il calcolo dell'ASPT (da Davy-Bowker et al., 2008⁽¹³⁾)

Accorpamenti Famiglie	Punteggio ASPT
PSYCHOMYIIDAE (inclusi ECNOMIDAE)	8
RHYACHOPILIDAE (inclusi GLOSSOMATIDAE)	7
LIMNEPHILIDAE (inclusi APATANIDAE)	7
ANCYLIDAE (inclusi ACROLOXIDAE)	6
GAMMARIDAE (inclusi CRANGONYCTIDAE & NIPHARGIDAE)	6
HYDROPHILIDAE (inclusi HYDRAENIDAE, HELOPHORIDAE)	5
TIPULIDAE (inclusi LIMONIIDAE, PEDICIIDAE & CYLINDROTOMIDAE)	5
PLANARIIDAE (inclusi DUGESIDAE)	5
HYDROBIIDAE (inclusi BITHYNIIDAE)	5
TUTTI GLI OLIGOCHETI	1

4.5.2.1 Calcolo dell'ASPT nei grandi fiumi

Si è verificato che oltre una determinata soglia quando si considerano campioni di Substrati Artificiali, i valori assunti dall'ASPT tendono a scendere all'aumentare del numero di Famiglie rinvenute nel campione. È stata pertanto apportata una correzione al calcolo dell'ASPT secondo la seguente formula:

$$ASPT_{sa} = ASPT - (ASPT_{90\%ILE} - media_ASPT_{90\%ILE}), \text{ con } ASPT_{90\%ILE} = -0.1067 N_FAM + 7.3533$$

4.5.3 Note al calcolo della metrica MTS

La metrica MTS si ottiene come somma dei punteggi attribuiti alle singole Unità Operazionali di Efemerotteri (OU) (Tabella 4.2) rinvenute nel campione (Buffagni et al., 1997⁽¹⁴⁾; 1999). Le Unità Operazionali coincidono, nella maggior parte dei casi, con il genere. Fanno eccezione i generi *Caenis*, *Rhithrogena* e *Baetis*, per la cui identificazione è necessario andare ad un livello di dettaglio superiore al genere. È inoltre necessario distinguere *Procloeon* (tracheobranchie monolamellari) da *Pseudocentroptilum/Procloeon* (tracheobranchie bilamellari).

Il calcolo della metrica MTS è indispensabile per la classificazione dei grandi fiumi (i.e. fiumi per cui il campionamento è avvenuto con la tecnica dei Substrati Artificiali). Per il calcolo dell'MTS in relazione ai Substrati Artificiali, l'informazione delle Unità Operazionali è qualitativa.

⁽¹³⁾ Davy-Bowker J., Clarke R., Corbin T., Vincent H., Pretty J., Hawczak A., Blackburn J., Murphy J., Jones I., 2008. River Invertebrate Classification Tool. Final report. WFD72C. SNIFFER. 276 pp

⁽¹⁴⁾ Buffagni A., 1997 – Mayfly community composition and the biological quality of streams. In Landolt P. & Sartori M. (eds), Ephemeroptera & Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics. MTL, Fribourg: 235-246.

4.6 Predisposizione dati per Software MacroOper.ICM

Qualora si intenda avvalersi del software MacroOper.ICM (Buffagni & Belfiore, 2013⁽¹⁵⁾), il format di ingresso dati prevede la predisposizione di un file excel strutturato come in Tabella 4.4. Il software è scaricabile all'indirizzo web:

<http://www.life-inhabit.it/cnr-irsa-activities/it/download/software/macropericmsoft/macropericm-software-download>

Tabella 4.4 – Esempio di come predisporre i dati per il MacroOper.ICM

Scrivere in questa riga: HER, tipo fluviale, Regione, Provincia, eventuali note brevi.								
stagione	COD STAZ	Data /nome	Mesohabitat PRG	Famiglia 1	Famiglia 2	Famiglia 3	Famiglia 4	Famiglia ...
e	staz1	12/07/2010	P	0	0	0	0	0
a	staz1	20/11/2010	P	2	0	0	0	2
e	staz2	20/08/2010	P	2	0	0	0	0
p	staz2	29/03/2010	P	0	0	42	508	6
e	staz3	16/09/2010	P	0	36	88	630	6
i	staz3	12/02/2010	P	0	8	2	30	0
e	staz4	14/09/2010	P	0	0	0	0	0
i	staz4	24/02/2010	P	0	0	24	54	0
e	staz5	11/08/2010	P	0	0	0	2	0
a	staz5	13/10/2010	P	0	4	0	2	0
e	staz6	11/08/2010	P	0	0	0	22	2
a	staz6	13/10/2010	P	0	4	0	0	0

⁽¹⁵⁾ Buffagni A. & Belfiore C., 2013. MacroOper.ICM software, v. 1.0.5. CNR-IRSA & UniTuscia DEB, 2013.

ALLEGATO A

**Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per
la direttiva 2000/60/ec (da Buffagni et al., 2008)**

Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC (da Buffagni et al., 2008)

CNR-IRSA

Tabella di verifica dei criteri per la selezione dei siti di riferimento

				Nome sito						
				Fiume						
				Regione						
				Latitudine						
				Longitudine						
				Codice Tipo						
				Codice Corpo Idrico						
ordine	codice	Scala di applicazione	Criterio	Valore	Tipo di informazione (1, 2, 4, 5,...)	Lunghezza del tratto (km)	Metodo	Commenti / Fonte di alterazione	Tipo risposta	
1	A1	INQUINAMENTO PUNTIFORME	bacino	% di uso artificiale (soglia <0.4; se fino < 0.8%: verifica qualità acqua)					Numerico: %	
2	A2			È presente qualche fonte particolare di inquinamento industriale (e.g. NaCl, inquinamento termico)?					No/Sì	
3	A3			Le variabili chimico-fisiche di base mostrano concentrazioni pari a quelle tipo-specifiche attese in condizioni naturali?					Sì/Parzialmente/No (si consideri il valore di LIMeco)	
4	A4		tratto	Sono presenti inquinanti sintetici specifici (e.g. pesticidi)?					No/In tracce/Sì	
5	A5			Sono presenti inquinanti specifici non sintetici (e.g. metalli)?					No/In tracce/Sì	
6	A6			La temperatura dell'acqua si discosta dalle condizioni attese?					No / In modo lieve / In modo sensibile	
7	B1	INQUINAMENTO DIFFUSO		C'è rischio significativo di erosione del suolo nel bacino?					No/Modesto/Elevato	
8	B2			Il fondovalle è principalmente occupato da aree naturali, semi-naturali e/o agricole a bassa intensità (e.g. pascoli)?					Sì/No	
9	B3			% di agricoltura intensiva (soglia < 20%; in aree di pianura fino < 50%: verifica qualità acqua)					Numerico: % (si veda Allegato C; Numerico: valore delle concentrazioni)	
10	B4		bacino	% Vigneti, frutteti (soglia < 1% e non situati nella zona riparia)					Numerico: %	
11	B5			% Campi irrigati (soglia ≤ 10%; in aree di pianura fino < 25%: verifica qualità acqua)					Numerico: % (si consideri il valore di LIMeco per la verifica della qualità)	
12	B6			% Silvicultura (e.g. conifere, eucalipti; soglia < 30%)					Numerico: %	
13	B7			Allevamento: solo allevamento non intensivo - indicare criteri e tipo di allevamento					Assente / Sporadico / Significativo	
14	B8			Eventuali incendi su meno del 7% del bacino negli ultimi 6 anni e non lungo le sponde fluviali (tratto)					Sì / Parzialmente / No	
15	B9		tratto	Sono evidenti segni di eutrofizzazione (e.g. proliferazione di vegetazione acquatica)?					No / Lievi / Significativi	
16	B10			Il pH è > 6? Se pH < 6, è necessario determinare se il sito è acido per ragioni naturali					Numerico: misura del pH	
17	C1	AREA RIPARIA		% Uso naturale (sponda, berm, piana di esondazione, aree perifluviali; 30-100 m; soglia > 80% del tratto)					Numerico: %	
18	C2			% Uso agricolo non intensivo					Numerico: %	
19	C3		tratto	% Agricoltura intensiva oltre la sommità di sponda (sommata alle aree artificiali: soglia < 10%)					Numerico: %	
20	C4			% Agricoltura intensiva sulla sponda (sommata alle aree artificiali: soglia < 1%)					Numerico: %	
21	C5			% Aree artificiali oltre la sommità di sponda (sommata alle aree ad agricoltura intensiva: soglia < 10%)					Numerico: %	
22	C6			% Aree artificiali sulla sponda (sommata alle aree ad agricoltura intensiva: soglia < 1%)					Numerico: %	
23	C7			Il sito è (quasi) interamente delimitato dalla vegetazione naturale (o seminaturale) tipo-specifica?					Sì / Parzialmente / No	
24	C8		sito	La vegetazione riparia è Continua, Semi-continua, A gruppi irregolari, Piante isolate					Co/Sc/Gr/Is	
25	C9			Le rive sono alterate (smosse) dal calpestio dovuto alla presenza di bestiame?					No / Poco / Sì	
26	D1	bacino		Sono presenti dighe a monte? Se no: 0; se sì, indicare quante					Numerico	
27	D2			A quale distanza è la diga più vicina a monte? (in % della distanza del sito dalla sorgente)					Numerico %	
28	D3			La continuità del fiume permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici (specialmente in fiumi con popolazioni ittiche naturali) e il trasporto del sedimento?					Sì / Parzialmente / No	
29	D4			Sono presenti barriere a valle del sito che impediscano la migrazione longitudinale dei pesci (all'interno del corpo					No/poche/molte	

30	D5	ALTERAZIONI MORFOLOGICHE		Sono presenti barriere a monte del sito che impediscano la migrazione longitudinale dei pesci (all'interno del corpo idrico)?						No/poche/molte
31	D6			Le condizioni del substrato corrispondono a quelle specifiche del tipo (o sottotipo) fluviale a cui il corpo idrico						Si / Parzialmente / No
32	D7			Sono evidenziabili nell'alveo bagnato aree con forte deposito e/o accumulo di limo (<i>siltation</i>), in regime di magra o morbida?						No / Poche / Si
33	D8			Sono evidenti segni di incisione dell'alveo dovuti a fattori non naturali (e.g. per presenza di dighe, briglie, rinforzi di sponda)?						No / Lievi / Si
34	D9		tratto	Il profilo del fiume (e.g. larghezza, profondità) corrisponde alle condizioni specifiche del tipo (o del sottotipo)?						Si / Parzialmente / No
35	D10			Sono garantite le naturali interazioni e connessioni laterali e verticali con la falda e le interazioni tra alveo, area riparia e piana di esondazione?						Si / Parzialmente / No
36	D11			Sono state effettuate negli ultimi 3 anni estrazioni in alveo di inerti (e.g. ghiaia, sabbia)?						No/poche/molte
37	D12			% del tratto eventualmente interessato da impedimento del flusso (<i>flow impedance</i>)						Numerico%
38	D13			% Rifornimento di alveo e sponde (soglia < 15%)						Numerico%
39	D14			% Rinforzo sponde e alveo (soglia < 10%)						Numerico%
40	D15			% Arginatura con argini arretrati (soglia < 20%)						Numerico%
41	D16			% Arginatura con argini addossati (soglia < 1%)						Numerico%
42	D17			Il sito è direttamente influenzato dalla presenza di una struttura artificiale vicina posta a monte o a valle?						No/Si
43	D18		sito	È presente qualche modificazione strutturale (e.g. traverse, pennelli, rinforzi)?						No/Si
44	E1	PRELIEVI IDRICI	bacino	Riduzione di portata in periodi di magra a carico di dighe eventualmente presenti (riduzione < 20% della portata media mensile; deve essere comunque garantito un deflusso in alveo, se atteso secondo il regime naturale)						Numerico: %
45	E2		tratto	Vengono effettuati prelievi d'acqua significativi? Se sì, indicare la % (riduzione < 20% della portata in ingresso)						Numerico: %
46	E3	REGOLAZIONE DEL FLUSSO		L'altezza della falda è compresa nell'ambito di variazione atteso in condizioni naturali?						Si / Parzialmente / No
47	F1		bacino	Si verificano variazioni del regime annuale naturale (e.g. stagionalità del flusso di piena e di magra, curva di durata)?						No / Lievi / Si
48	F2			Ci sono dighe a monte che modificano significativamente il regime idrologico naturale (regolazione del flusso)? (soglia immagazzinamento invasi nel bacino < 5% della portata media annuale al sito)						Numerico: %
49	F3		tratto	Il tratto in esame è soggetto a regolazione della portata?						No / Lievemente / Si
50	F4	PRESSIONI BIOLOGICHE		Si verificano fenomeni di picchi improvvisi di portata dovuti a regolazione del flusso idrico (i.e. <i>hydropeaking</i>)?						No/Si
51	G1			Sono presenti specie invasive (flora e fauna)? Se sì, quali?						No / Poche / Molte
52	G2			La comunità acquatica tipo-specifica è alterata dalla presenza di specie alloctone?						No / Lievemente / Si
53	G3		sito	Sono normalmente presenti pescatori, nelle stagioni idonee alla pesca?						No / Occasionalmente / Si
54	G4			Sono presenti attività intensive di pesca?						No / Occasionalmente / Si
55	G5	ALTRE PRESSIONI		È stata effettuata biomanipolazione nel sito?						No / Si
56	H1		tratto	È operato un uso ricreativo intensivo?						No / Si
57	H2			Ci sono altri usi che potrebbero interferire con la naturalità del sito?						No / Si
58				...						
59				...						
...				...						

Tipo di informazione disponibile	Valori
Mancanza di informazioni	0
Criterio non utilizzato: specificare	1
Criterio alternativo: specificare	2
Giudizio dell'esperto	3
Sopralluogo in campo	4
Stimato	5
Misurato	6

ALLEGATO B

Predisposizione elenco siti di riferimento

Il processo di individuazione e validazione dei siti di riferimento è stato avviato nell'ambito di due diversi contesti istituzionali:

- **Tavolo di Coordinamento per la validazione dei metodi di classificazione delle acque fluviali e lacustri (ex art. 2, D.M. 260/2010)**, istituito a settembre 2011 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e coordinato dal Ministero stesso. Il Tavolo di Coordinamento si è avvalso, per le attività tecnico-scientifiche, di un **Gruppo Tecnico** coordinato da ISPRA, supportato dagli esperti degli istituti scientifici di riferimento per le metodiche di classificazione nazionali e coadiuvato dalle Regioni che hanno partecipato al consolidamento delle metodiche stesse.

L'identificazione dei Siti di Riferimento e i relativi dati di campionamento biologico costituivano il presupposto necessario per le attività del Gruppo Tecnico, pertanto ISPRA e MATTM hanno fatto richiesta alle Regioni⁽¹⁾ di fornire i dati relativi ai siti di riferimento, individuati e proposti sulla base dei criteri tecnici individuati nel Documento MATTM-ISPRA-IRSA "Procedura per la selezione dei siti di riferimento" ripreso nel capitolo 1.

- **Contratto di Ricerca stipulato tra gli Istituti ISPRA e CNR-IRSA⁽²⁾**, nell'ambito del quale gli esperti dell'IRSA hanno svolto l'analisi, la verifica e la validazione dei dati inviati a ISPRA relativi ai primi siti di riferimento candidati dalle Regioni che hanno risposto alla richiesta effettuata da ISPRA e MATTM.

L'intero processo comprende – come di seguito descritto - tre fasi distinte, due delle quali già compiute all'atto di pubblicazione del presente allegato alle linee guida.

Fase 1

Nel corso del 2012, le regioni hanno proposto i primi siti candidati a Siti di Riferimento. Il CNR-IRSA ha esaminato i requisiti relativi a detti siti ed effettuato la selezione dei siti risultati idonei. I dati disponibili sui siti idonei sono stati impiegati per una prima taratura del sistema di classificazione mediante la componente macrobentonica. L'attività svolta in questa prima fase è descritta in dettaglio nell'allegato C.

Tuttavia nella prima fase di raccolta dei dati non tutte le informazioni richieste a norma di legge erano disponibili: per la maggior parte dei siti candidati mancavano le informazioni relative agli elementi di qualità idromorfologica e all'habitat in accordo con le disposizioni del DM 260/2010.

Nella riunione del Gruppo Tecnico del 28.02.2012 fu convenuto con le Regioni provvisoriamente – e con la finalità di poter effettuare i calcoli delle metriche per il benthos - di ammettere l'idoneità dei siti presunti soltanto per la parte relativa ai criteri della tabella di verifica, ritenendo che i siti candidati avrebbero potuto avere verosimilmente valori di habitat e idromorfologia compatibili con lo stato elevato.

Al termine della prima fase di individuazione dei siti di riferimento, IRSA ha ritenuto idonei 123 siti, di cui 49 pienamente conformi alle disposizioni normative.

⁽¹⁾ Richiesta effettuata via mail in data 7 ottobre 2011 dal coordinatore del Gruppo Tecnico e nota inviata da MATTM prot 32832/TRI/III del 27 ottobre 2011.

⁽²⁾ Contratto di Ricerca ISPRA - CNR IRSA inerente "Studi specialistici relativi a metodologie di classificazione, controllo, monitoraggio delle acque interne e degli aspetti connessi alla gestione delle risorse idriche" (2011-2012)

Fase 2

ISPRA, a distanza di alcuni mesi dalla prima fase di raccolta dei dati sui siti di riferimento, ha condotto - in collaborazione con le agenzie regionali - una ricognizione sui siti già individuati e ritenuti provvisoriamente idonei per le attività svolte dal CNR-IRSA, verificando la disponibilità di informazioni aggiuntive necessarie alla loro effettiva validazione (novembre 2013).

In seguito a tale ricognizione è stato predisposto un elenco di siti, distinti in due classi diverse:

- Siti di tabella A → Siti di Riferimento conformi: siti per i quali sono state effettuate, in modo completo, tutte le fasi del processo di validazione (rispetto di tutti i criteri e dei valori soglia del tabellone delle pressioni e verifica dello stato elevato con elementi di qualità idromorfologica e di habitat) e risultano conformi ai requisiti previsti. Tali siti sono pertanto validabili senza riserve;
- Siti di tabella B → Siti risultati idonei secondo i criteri di selezione dei Siti di Riferimento di cui al capitolo 1, ma che non superano la fase di validazione ai sensi del D.M. 260/2010 poiché:
 - Caso 1 - Non sono disponibili dati relativi agli elementi di qualità idromorfologica e di habitat;
 - Caso 2 - I dati disponibili sono relativi a un solo aspetto (idromorfologia oppure habitat) e questo non risulta in stato elevato.

Nel caso 1 la procedura è perfezionabile mediante la verifica dello stato elevato attraverso il calcolo degli indici di qualità previsti per gli elementi di qualità idromorfologica (IDRAIM) e di habitat (IQH).

Nel caso 2 la verifica dello stato elevato andrà estesa, in alternativa, all'elemento di qualità non considerato.

Alla data di pubblicazione della presente guida, i siti di riferimento pienamente conformi (tabella A) risultano 68 con un incremento di 19 siti rispetto alla fase 1.

Fase 3

La terza fase prevede la strutturazione e l'implementazione delle seguenti attività:

- Integrazione delle informazioni mancanti ed eventuale validazione definitiva dei siti di cui alla tabella B.
- Verifica di idoneità dei nuovi siti proposti e inviati dalle regioni⁽³⁾.
- Validazione dei siti di riferimento proposti

⁽³⁾ Su SINTAI, a febbraio 2014, risultano caricate da alcune Regioni le schede relative a circa 50 ulteriori siti e si trovano in attesa di esame.

ALLEGATO C

Verifica dei siti di riferimento e taratura del sistema MacrOper

Si ringraziano i colleghi delle ARPA/APPA che hanno reso disponibili i dati e fornito supporto alla loro interpretazione nel processo di validazione dei siti di riferimento.

1. Resoconto del processo di verifica dei siti di riferimento fluviali

L'attività di verifica dell'idoneità dei siti di riferimento si articola in due fasi:

Fase a: Verifica dell'accettabilità dei siti proposti come siti di riferimento sulla base delle informazioni fornite con i 'tabelloni' (i.e. compilazione della tabella 'verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC').

Fase b: Verifica dell'accettabilità dei siti proposti come siti di riferimento sulla base della valutazione delle componenti idromorfologiche e di habitat. Al fine di procedere con questa fase è necessario che siano forniti gli EQR relativi a queste componenti per i siti candidati. Al momento attuale si è convenuto con le Regioni (incontro del 28 febbraio 2012) di ritenere, in questa prima fase di raccolta dei dati, sufficiente l'idoneità del sito ai criteri relativi ai 'tabelloni' per la sua accettabilità quale sito di riferimento.

Per i siti per i quali è confermato lo status di siti di riferimento sulla base dei risultati ottenuti nella fase a si procede al calcolo delle metriche biologiche che compongono lo STAR_ICMi e dello STAR_ICMi per la successiva validazione e/o aggiornamento dei valori di riferimento contenuti nel decreto 260/2010.

In linea di massima, il calcolo delle metriche è stato effettuato per dataset che contenessero almeno 2 siti per tipo fluviale con un totale di almeno 6 campioni di benthos (e.g. almeno 2 stagioni di campionamento per sito). Ulteriori criteri considerati per effettuare o meno il calcolo delle metriche sono riportati in un capitolo dedicato (Capitolo 3 del presente Allegato). Il calcolo è stato effettuato sulla base di una taxalist fornita a CNR-IRSA in formato MS Excel da parte di ISPRA ('database macrobentos') sul modello di un file precedentemente inviato (i.e. una taxa list per tipo fluviale per regione) da IRSA.

2. Quadro riassuntivo relativo alla validazione dei siti di riferimento

La tabella 1 riassume le tempistiche che sono state necessarie per ultimare la procedura di validazione dei siti di riferimento, per i dati che le regioni/agenzie hanno reso disponibili entro la fine di febbraio 2012.

I risultati finali relativi al processo di validazione dei siti di riferimento sono riportati in tabella 2, dove sono elencati per tipo fluviale e per regione il numero dei siti che sono stati accettati come siti di riferimento. Dei 164 siti analizzati (vedi tabella 1) 123 (i.e. 75%) sono stati confermati come siti di riferimento. I 123 siti di riferimento sono distribuiti in 11 regioni (Trentino Alto Adige separato in Trento e Bolzano) e 43 tipi fluviali.

Tabella 1 - Stato dell'arte del processo di verifica siti di riferimento aggiornato al 12/10/2012.

⁽¹⁾ dati relativi ai progetti INHABIT (LIFE08 ENV/IT/000413 INHABIT - 'Idromorfologia locale, habitat e Piani di Gestione: nuove misure per migliorare la qualità ecologica in fiumi e laghi sud europei' – www.life-inhabit.it) e MICARI (Strumenti e procedure per il miglioramento della capacità ricettiva dei corpi idrici. D.M. 408 RIC. 20/03/02. Settore Risorse Idriche), validati da RAS.

⁽²⁾ dati ricevuti direttamente senza passare dal sistema SINTAI.

^(*) dati analizzati in parte, per ritardi di invio. Codici regionali: Abruzzo AB, Bolzano (Alto Adige) BZ, Campania CA, Emilia-Romagna ER, Liguria LI, Piemonte PI, Trento (Trentino) TN, Umbria UM, Valle d'Aosta VA, Veneto VE, Sardegna SA, Friuli Venezia Giulia FV.

		DATI RICEVUTI DA SINTAI	INIZIO VERIFICA REFERENCE	PRIMA PRESENTAZIONE RISULTATI	FINE VERIFICA REFERENCE	N. SITI ANALIZZATI
1	AB	07/02/2012	08/02/2012		Ultimata il 19/07/2012	11
2	BZ	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 15/05/2012	15
3	CA	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 09/05/2011	16
4	ER	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 11/04/2012	10
5	LI	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 2/05/2012	11
6	PI	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 14/05/2011	12
7	TN	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 8/05/2012	6
8	UM	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	NON ULTIMABILE	0
9	VA	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Ultimata il 3/05/2012	12
10	VE	07/02/2012	08/02/2012	28/02/2012	Considerata conclusa , ultimo aggiornamento del 5/09/2012 (telefonico).	19
11	SA	25/06/2012 ¹			Ultimata il 23/07/2012	15
12	FV	10/07/2012 ²			Ultimata il 11/10/2012 per una parte dei siti in seguito a numeroso verifiche con ARPA FVG	37*
TOT						164

Il dettaglio regione per regione (o provincia) comprensivo di tutti i siti analizzati, comprendente il numero dei criteri che abbiano superato una qualche soglia e il numero di campioni di benthos disponibili per tipo fluviale, è riportato nelle tabelle 3 - 13. I risultati sono presentati in ordine 'geografico' di regione/provincia da Ovest a Est e da Nord a Sud (Valle d'Aosta, Piemonte, Veneto, Trento, Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Abruzzo, Campania e Sardegna).

Per i siti di riferimento per cui si disponeva del dato di benthos è stata quindi avviata la fase di calcolo delle metriche biologiche che compongono lo STAR_ICMi e dello STAR_ICMi stesso, al fine di confrontare i valori ottenuti per i dati raccolti nei siti di riferimento selezionati dalle Regioni con i valori attualmente presenti nel Decreto 260/2010, segnalando l'opportunità di eventuali aggiornamenti al decreto (capitolo successivo).

Tabella 2 - Numero dei siti fluviali di riferimento che hanno superato il processo di validazione.^(*) non si è potuto procedere con la procedura di validazione per insufficienza di informazioni.

TIPO FLUVIALI (HER, ORIGINE E TAGLIA/MORFOLOGIA ALVEO)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
		AB	BZ	CA	ER	LI	PI	TN	UM*	VA	VE	SA	FV	
1	01GH									5				5
2	01SS1						1			2				3
3	01SS2						4			3				7
4	02SR6										2		3	5
5	02SS1							1		2				3
6	02SS1 (siliceo collinare)												4	4
7	02SS1 (siliceo media altitudine)												4	4
8	02SS2										1		5	6
9	02SS3												2	2
10	03GH		3					1			1			5
11	03SR6		2								3			5
12	03SS1		3					1						4
13	03SS2							3						3
14	03SS3		1											1
15	04SS1						2							2
16	04SS2						1							1
17	06AS6										3			3
18	06IN7										1			1
19	06SR6										1			1
20	06SS1										1			1
21	06SS2						2							2
22	06SS3				1									1
23	06SS4				1									1
24	09SS2					3								3
25	10IN8				1									1
26	10SS1				3	2								5
27	10SS2				4	3	1							8
28	10SS3					2								2
29	13SR2	3												3
30	13SR3	2												2
31	18SR3	1												1
32	18SR6			2										2
33	18AS6			1										1
34	18IN			2										2
35	18SS1			5										5
36	18SS2			4										4
37	18SS3			1										1
38	21EF7											7		7
39	21EF8											1		1
40	21SS3											1		1
41	21IN8											1		1
42	21IN7											2		2
43	21SR1											1		1
TOT														123

Tabella 3 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Valle D'Aosta. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nc: non contati. Nel caso della Valle D'Aosta sono disponibili dati di IDRAIM, resta da verificare la qualità dell'habitat (i.e. IQH).

Regione	Fiume/Sito		HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > rifiuto (Ok se <4)			IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			IDRAIM
					IR	IM	A C					P	R	G	
Valle d'Aosta	Torrent du Bois- Outre l'Eve	0201SS1N	riferimento	0	1	1	0	1	Ok	0.99	Ok	-	-	5	Ok, 0.93
			rifiuto	0	0	0									
	Torrent Ayasse- ponte delle Maddalene	0201SS2N	riferimento	1	3	2	0	4	Ok	0.96	Ok	-	-	5	Ok, 0.855
			rifiuto	0	0	0									
	Torrent Chalamy	0201SS2N	riferimento	1	2	2	0	3	Ok	0.97	Ok	-	-	6	Ok, 0.93
			rifiuto	0	0	0									
	DORA BALTEA - confine regionale	0201GH4N	riferimento	nc	nc	nc	10	10	Non Ok	0.72	Non Ok	-	-	-	-
			rifiuto	5	5	nc									
Doire de Rhemes - Benevolo	0201GH1N	riferimento	0	0	1	0	0	Ok	0.99	Ok	-	-	6	Ok, 1	
		rifiuto	0	0	0										
Torrent Savara-Les Ecureuils	0201GH2N	riferimento	0	1	1	3	4	Ok	0.93	Ok	-	-	6	Ok, 0.96	
		rifiuto	1	2	0										
Doire de Valgrisenche-ponte Bezzi	0201GH1N	riferimento	0	0	2	0	0	Ok	0.99	Ok	-	-	6	Ok, 0.937	
		rifiuto	0	0	0										

Tab. 3 continua

Tabella 3 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Valle D'Aosta. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nc: non contati. Nel caso della Valle D'Aosta sono disponibili dati di IDRAIM, resta da verificare la qualità dell'habitat (i.e. IQH).

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR IM AC			IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			IDRAIM
				IR	IM	AC						P	R	G	
Valle d'Aosta	Doire de Val Ferret- Greuvettaz	0201GH1N	riferimento	1	3	2	1	5	Ok	0.92	Ok	-	-	6	Ok, 0.87
			rifiuto	1	0	0									
	Torrent de Saint- Barthélemy- ponte Pierrey	0201SS2N	riferimento	1	3	3	1	5	Ok	0.93	Ok	-	-	6	Non OK, 0.79
			rifiuto	1	0	0									
	Torrent de Petit Monde-Loditor monte	0201SS1N	riferimento	1	5	3	0	6	Ok	0.94	Ok	-	-	6	Ok, 0.87
			rifiuto	0	0	0									
	Torrent Evenson- Verraz (monte)	0201GH1N	riferimento	0	0	0	1	1	Ok	0.99	Ok	-	-	6	Ok, 1
			rifiuto	0	1	1									
	Torrent Lys- ponte tibetano	0201GH3N	riferimento	nc	nc	nc	9	9	Non Ok	0.79	Non Ok	-	-	6	-
			rifiuto	4	5	nc									

Tabella 4 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per il Piemonte. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nc: non contati. Dati raccolti anche nel contesto del progetto LIFE+ INHABIT (LIFE08 ENV/IT/000413 INHABIT' – www.life-inhabit.it). Nel caso del Piemonte sono disponibili dati di CARAVAGGIO per la quantificazione della qualità dell'habitat (IQH); resta da valutare la qualità idromorfologica.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > rifiuto (Ok se < 4)			IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			IQH	
				IR	IM	AC					P	R	G		
Piemonte	PO - Crissolo - 001012	0104SS1N	riferimento rifiuto	1 0	3 2	4 0	2	6	Ok	0.91	Ok	3	3	-	
	CHIUSELLA - Traversella - 033003	0101SS1N	riferimento rifiuto	0 0	1 0	2 0	0	1	Ok	0.98	Ok	3	-	3	Ok, 0.94
	CERONDA - Varisella - 040005	0106SS2T	riferimento rifiuto	1 0	0 2	2 0	2	3	Ok	0.94	Ok	-	-	6	Ok, 0.99
	SIZZONE - Maggiora - 082010	0106SS2T	riferimento rifiuto	0 0	1 0	1 0	0	1	Ok	0.99	Ok	-	-	6	Ok, 0.95
	VALLONE D'ELVA - Stroppio - 287010	0104SS2N	riferimento rifiuto	0 0	2 0	3 0	0	2	Ok	0.97	Ok	3	3	-	
	R. POGALLO - Cossogno - 392010	0101SS2N	riferimento rifiuto	0 0	1 0	0 0	0	1	Ok	0.99	Ok	3	-	3	Ok, 0.91
	SAVENCA - Issiglio - 424010	0101SS2N	riferimento rifiuto	0 0	0 1	1 0	1	1	Ok	0.98	Ok	3	-	3	Ok, 0.96
	CAMPIGLIA - Valprato Soana - 427010	0101SS2N	riferimento rifiuto	0 0	1 1	2 0	1	2	Ok	0.96	Ok	3	-	3	Ok, 0.96
	FORZO - Ronco Canavese - 428005	0101SS2N	riferimento rifiuto	2 1	1 3	2 0	4	7	Non Ok	0.88	Non Ok	3	-	3	
	MONGIA - Viola - 485005	0104SS1N	riferimento rifiuto	0 0	2 1	1 0	1	3	Ok	0.96	Ok	3	3	-	
	LOANA - Malesco - 558010	0101SS2N	riferimento rifiuto	0 0	1 0	1 0	0	1	Ok	0.99	Ok	3	-	3	Ok, 0.97
	R. MISERIA - Ponzzone - 901010	0110SS2N	riferimento rifiuto	0 0	0 0	2 0	0	0	Ok	0.99	Ok	3	3	-	

Tabella 5 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per il Veneto. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili.
Nc: non contati.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > rifiuto (Ok se <4)			IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazion e criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			Note	
				IR	I M	AC					P	R	G		
Veneto	CISMON	0502SS3	riferimento rifiuto	0 2	2 2	1 0	4	6	Ok	0.91	Ok	-	-	4	
	FUNES	0502SS1	riferimento rifiuto	0 0	1 1	0 0	1	2	Ok	0.97	Ok	-	-	4	
	LONDO	0503SR6	riferimento rifiuto	1 0	1 0	2 0	0	2	Ok	0.97	Ok	-	-	4	
	BORDINA	0503SR6	riferimento rifiuto	0 0	0 1	0 0	1	1	Ok	0.98	Ok	1	1	2	
	LIERZA	0506SS1	riferimento rifiuto	1 0	0 1	1 0	1	2	Ok	0.96	Ok	-	-	4	
	LASTEGO	0506IN7	riferimento rifiuto	0 1	1 1	1 0	2	3	Ok	0.95	Ok	2	2	-	
	CAORAME	0502SS2	riferimento rifiuto	1 0	3 1	0 0	1	5	Ok	0.95	Ok	2	2	-	
	PIAVE	0506SS4FSISI	riferimento rifiuto	nc 1	nc 6	nc nc	7	7	Non Ok	0.83	Non Ok	3	3	-	Manca una risposta
	CORBETTA	0506AS6	riferimento rifiuto	1 1	1 1	0 0	2	4	Ok	0.93	Ok	-	-	4	Manca una risposta
	CHIAMPO	0502SR6	riferimento rifiuto	0 0	0 1	0 0	1	1	Ok	0.98	Ok	-	-	4	Manca una risposta
	RODEGOTTO	0506SS1	riferimento rifiuto	3 0	2 2	1 0	2	7	Non Ok	0.90	Ok	-	-	6	Manca una risposta

Tabella 5 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per il Veneto. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili.

Nc: non contati.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR	I M	AC	IR e IM > rifiuto (Ok se non superiori a 3)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se non superiori a 6)	Valutazion e criteri: Ok, Non Ok	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos P R G	Note
Veneto	RANA	0506SR6	riferimento rifiuto	1 0	1 1	0 0	1	3	Ok	0.96	Ok	- - 6	Manca una risposta
	CHIAVONE BIANCO	0506SR6	riferimento rifiuto	3 2	3 1	0 1	3	9	Non Ok	0.86	Non Ok	- - 6	
	CORBIOLO	0502SS1	riferimento rifiuto	1 0	0 1	0 0	0	0	Ok	0.97	Ok	- - 6	
	PIAVE	0503SR6	riferimento rifiuto	0 0	0 0	0 0	0	0	Ok	1.00	Ok	- - 4	
	RISORGIVE DEL FONTANE BIANCHE	0506AS6	riferimento rifiuto	1 0	0 0	1 0	0	1	Ok	0.98	Ok	3 3 -	
	RISORGIVE BRENTA FONTANIVA	0506AS6	riferimento rifiuto	0 0	0 1	1 0	1	1	Ok	0.98	Ok	- - 6	
	CAORAME 616	0502SR6	riferimento rifiuto	0 0	0 0	0 0	0	0	Ok	1.00	Ok	- - 4	
	FIorentina	0503GH6	riferimento rifiuto	1 0	1 1	2 0	1	3	Ok	0.95	Ok	- - 6	

Tabella 6 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per Trento. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nel caso del veneto sono disponibili dati di IQM per la quantificazione della qualità morfologica; resta da valutare la qualità idrologica (IARI) e di habitat (IQH).

Prov.	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > rifiuto (Ok se <4)			IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			IQM	
				IR	IM	AC					P	R	G		
Trento	TORRENTE TRAVIGNOLO PANEVEGGIO	-	03SS2N riferimento rifiuto	1 0	0 1	1 1	1	2	Ok	0.97	Ok	-	-	9	Ok, 0.978
	TORRENTE MELEDRIO		03SS2N riferimento rifiuto	0 1	0 3	2 1	4	4	Ok	0.94	Ok	-	-	9	Non ok, 0.73
	TORRENTE BARNES - BRESIMO	-	03SS1N riferimento rifiuto	1 0	0 2	3 0	2	3	Ok	0.95	Ok	-	-	6	Ok, 0.88
	TORRENTE VANOI - loc. SERRAI	-	03SS2N riferimento rifiuto	0 0	1 2	0 1	2	3	Ok	0.96	Ok	-	-	3	Ok, 0.863
	TORRENTE VAL D'AGOLA	VAL	02SS1T riferimento rifiuto	0 0	0 2	1 0	2	2	Ok	0.97	Ok	-	-	2	Ok, 0.934
	TORRENTE SARCA DI NAMBRONE		03GH6N riferimento rifiuto	0 0	1 2	1 1	2	3	Ok	0.95	Ok	-	-	3	Ok, 0.950

Tabella 7 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per Bolzano. Nc: non contati. In Bolzano non viene riportato il numero di campioni di benthos, dal momento che i dati di benthos (per i siti confermati come siti di riferimento) erano già inclusi in DM 260/2010. Nel caso di Bolzano sono disponibili dati di CARAVAGGIO (anche se in alcuni casi manca il calcolo del LUI) per la quantificazione della qualità dell'habitat (IQH), di idrologia (IDRAIM) e di qualità morfologica (IQM).

Prov.	Fiume/Sito	HER (indicazio ne tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento			IR e IM > rifiuto (Ok se < 4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazion e criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	IDRAIM (classe)	IQM	IQH	
			IR	IM	AC									
Bolzano	Adige a Ora, ponte per Termeno	03SS4	riferimento rifiuto	nc 6	nc 7	nc nc	13	13	Non Ok	0.64	Non Ok	3	0.57	Manca LUI
	Rio di Serres a monte chiesetta di S. Martino	03SS1N	riferimento rifiuto	0 0	2 0	3 0	0	2	Ok	0.97	Ok	Nd	Nd	Nd
	Rio Trafoi a monte campeggio di Trafoi	03GH1N	riferimento rifiuto	0 0	2 0	1 0	0	2	Ok	0.98	Ok	Nd	Nd	Nd
	Rio di Plan-origine - presa Lazins	03SS1N	riferimento rifiuto	0 0	2 0	2 0	0	2	Ok	0.97	Ok	2	0.82	0.81
	Passirio a Sorgente	03SS3N	riferimento rifiuto	0 1	4 1	3 0	2	6	Ok	0.92	Ok	3	0.67	0.88
	Fossa di Bronzolo presso zona Cervo	03SS-N	riferimento rifiuto	nc 5	nc 6	nc nc	11	11	Non Ok	0.65	Non Ok	3	0.67	Manca LUI
	Fossa Porzen a valle di Laghetti	03SS-N	riferimento rifiuto	nc 4	nc 5	nc nc	9	9	Non Ok	0.69	Non Ok	3	0.61	Manca LUI
	Isarco subito a monte depuratore Wipptal	03SS3N	riferimento rifiuto	0 2	5 0	nc nc	2	7	Non Ok	0.89	Non Ok	1	0.87	0.95
	Isarco a monte confluenza con l'Adige	03SS4N	riferimento rifiuto	nc 7	nc 4	nc nc	11	11	Non Ok	0.67	Non Ok	4	0.36	Manca LUI
	Score Rio Ridanna a monte di Mareta	03GH2N	riferimento rifiuto	0 1	4 1	2 1	2	6	Ok	0.92	Ok	1	0.86	0.88

Tabella 7 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per Bolzano. Nc: non contati. In Bolzano non viene riportato il numero di campioni di benthos, dal momento che i dati di benthos (per i siti confermati come siti di riferimento) erano già inclusi in DM 260/2010. Nel caso di Bolzano sono disponibili dati di CARAVAGGIO (anche se in alcuni casi manca il calcolo del LUI) per la quantificazione della qualità dell'habitat (IQH), di idrologia (IDRAIM) e di qualità morfologica (IQM).

Prov.	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento			IR e IM > rifiuto (Ok se < 4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione e criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	IDRAIM (classe)	IQM	IQH	
			IR	IM	AC									
Bolzano	Talvera a monte di Pennes	03SS1N	riferimento	0	3	2	0	3	Ok	0.97	Ok	1	0.88	0.96
			rifiuto	0	0	0								
	Rienza a valle sorgenti Croda Bagnata	03SR6N	riferimento	0	3	1	1	4	Ok	0.96	Ok	1	0.89	0.91
			rifiuto	0	1	0								
	Rio Stolla a Bagni Braies Vecchia	03SR6N	riferimento	0	0	0	2	2	Ok	0.98	Ok	1	0.91	1.02
			rifiuto	0	2	0								
	Rio di Riva a monte sbocco, a Cantuccio	03GH2N	riferimento	0	3	2	0	3	Ok	0.97	Ok	1	0.88	0.88
			rifiuto	0	0	0								
	Aurino a valle di Molini	03SS3N	riferimento	0	4	2	1	5	Ok	0.94	Ok	2	0.76	0.78
			rifiuto	1	0	0								

Tabella 8 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per il Friuli Venezia Giulia (FV). Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nc: non contati

disponibili. IVE: non conati

Regione	Fiume / Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento		IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni			Note	
			IR	IM						P	R	G		
Friuli Venezia Giulia	UD002	02SS2	riferimento	1	3	4	8	Non Ok	0.88	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	2	2									
	UD016	02SS2	riferimento	nc	6	6	12	Non Ok	0.80	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	3	3									
	UD29	02SS2	riferimento	3	5	1	9	Non Ok	0.89	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	0	1									
	UD41	02SS2	riferimento	0	5	5	10	Non Ok	0.82	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	3	2									
	UD42	02SS2	riferimento	3	6	3	12	Non Ok	0.85	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	0	3									
	UD 69	02SS2	riferimento	3	3	0	6	Ok	0.93	Ok	-	-	-	escluso da ARPA-FVG in fase di validazione biologica
			rifiuto	0	0									
	UD17	02SS2	riferimento	2	5	4	11	Non Ok	0.82	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	3	1									
	UD024	02SS2	riferimento	4	3	4	11	Non Ok	0.85	Non Ok	-	-	-	
			rifiuto	1	3									
	UD083	02SS2	riferimento	2	3	1	6	Ok	0.93	Ok	-	-	-	escluso da ARPA-FVG in fase di validazione biologica
			rifiuto	0	1									
UD085	02SS2	riferimento	1	2	1	4	Ok	0.94	Ok	-	-	3		
		rifiuto	0	1										
UD086	02SS2	riferimento	0	4	10	14	Non Ok	0.79	Non Ok	-	-	-		
		rifiuto	4	6										
UD164	02SS2	riferimento	3	6	4	13	Non Ok	0.80	Non Ok	-	-	-		
		rifiuto	2	2										
UD171	02SS2	riferimento	4	9	0	13	Non Ok	0.75	Non Ok	-	-	-		
		rifiuto	nc	nc										
PN008	02SS2	riferimento	1	9	6	16	Non Ok	0.70	Non Ok	-	-	-		
		rifiuto	6	nc										

Tabella 8 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per il FriuliVeneziaGiulia (FV). Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nc: non contati

Regione	Fiume / Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento		IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni			Note	
			IR	IM						P	R	G		
Friuli Venezia Giulia	PN016	02SS2	riferimento rifiuto	1 0	3 2	2	6	Ok	0.92	Ok	1*	2	-	* campione di pool non incluso dai calcoli
	PN026	02SS2	riferimento rifiuto	0 0	4 0	0	4	Ok	0.96	Ok	-	2	1	
	PN033	02SS2	riferimento rifiuto	nc 7	nc 5	12	12	Non Ok	0.65	Non Ok	-	-	-	
	PN104	02SS2	riferimento rifiuto	nc 8	nc 3	11	11	Non Ok	0.70	Non Ok	-	-	-	
	UD177	02SS2	riferimento rifiuto	nc 3	7 1	4	11	Non Ok	0.81	Non Ok	-	-	-	
	PN028	02SS3	riferimento rifiuto	0 0	4 0	0	4	Ok	0.94	Ok	-	-	3	
	UD003	02SS3	riferimento rifiuto	1 1	2 1	2	5	Ok	0.94	Ok	-	-	3	
	UD004	02SS3	riferimento rifiuto	0 4	5 6	10	15	Non Ok	0.78	Non Ok	-	-	-	
	UD018	02SS3	riferimento rifiuto	nc 4	nc 5	9	9	Non Ok	0.64	Non Ok	-	-	-	
	UD019	02SS3	riferimento rifiuto	2 nc	8 nc	0	10	Non Ok	0.73	Non Ok	-	-	-	
	UD067	02SR6	riferimento rifiuto	1 1	5 1	2	8	Non Ok	0.69	Non Ok	-	-	-	
	UD098	02SR6	riferimento rifiuto	nc 6	nc 6	12	12	Non Ok	0.67	Non Ok	-	-	-	
	UD104	02SR6	riferimento rifiuto	0 0	5 1	1	6	Ok	0.94	Ok	-	-	3	
	UD166	02SR6	riferimento rifiuto	0 0	3 1	1	4	Ok	0.96	Ok	-	-	3	
	PN030	02SR6	riferimento rifiuto	0 1	1 1	2	3	Ok	0.95	Ok	1*	2	-	* campione di pool non incluso dai calcoli

Tabella 8 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per il FriuliVeneziaGiulia (FV). Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Nc: non contati

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > rifiuto (Ok se <4)		IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok/Non Ok	N. campioni			Note
				IR	IM					P	R	G	
Friuli Venezia Giulia	UD091	02SS1 (Siliceo media altitudine)	- riferimento rifiuto	0 0	2 0	0	2	Ok	0.98	Ok	-	2	-
	UD106	02SS1 (Siliceo media altitudine)	- riferimento rifiuto	0 0	2 0	0	2	Ok	0.98	Ok	-	2	-
	UD124	02SS1 (Siliceo media altitudine)	- riferimento rifiuto	0 0	2 0	0	2	Ok	0.98	Ok	-	2	-
	UD159	02SS1 (Siliceo media altitudine)	- riferimento rifiuto	0 0	2 0	0	2	Ok	0.98	Ok	-	3	-
	UD145	02SS1 (Siliceo collinare)	- riferimento rifiuto	1 0	4 0	0	5	Ok	0.95	Ok	-	3	-
	UD168	02SS1 (Siliceo collinare)	- riferimento rifiuto	0 1	2 1	2	4	Ok	0.93	Ok	-	3	-
	UD138	02SS1 (Siliceo collinare)	- riferimento rifiuto	0 1	2 1	2	4	Ok	0.92	Ok	-	2	1
	UD076	02SS1 (Siliceo collinare)	- riferimento rifiuto	0 0	3 0	0	3	Ok	0.96	Ok	-	2	1

Tabella 9 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Liguria. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento				IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Punteggio	Valutazione criteri: OK, Non OK	Valutazione ARPAL IQM + IQH	Valutazione Finale	N. Campioni benthos		
				IR	IM	AC							P	R	G
Liguria	AGAG01M-T. Argentina	09SS2T	riferimento rifiuto	0 0	1 1	0 0	1	2	0.97	Ok	Elevato	Ok	-	4	-
	AVAV03-T. Aveto	10SS3T	riferimento rifiuto	0 1	3 1	1 1	2	5	0.91	Ok	Elevato	Ok	4	-	-
	CTGI01-Giara di Rezzo	09SS2T	riferimento rifiuto	1 0	1 2	1 1	2	4	0.93	Ok	Elevato	Ok	-	3	-
	ERER130-T. Erro	10SS2T	riferimento rifiuto	0 1	5 0	0 1	1	6	0.92	Ok	Elevato	Ok	3	1	-
	MAVA01-F. Vara	10SS2T	riferimento rifiuto	2 0	3 1	2 0	1	6	0.91	Ok	Elevato	Ok	3	1	-
	MAVA03-F. Vara	10SS3T	riferimento rifiuto	0 0	3 1	1 1	1	4	0.93	Ok	Elevato	Ok	3	1	-
	OROB130-T. Orbarina	10SS1T	riferimento rifiuto	0 0	3 1	2 0	1	4	0.94	Ok	Elevato	Ok	3	1	-
	SCPT01M-T. Pentemina	10SS1T	riferimento rifiuto	0 0	3 1	2 0	1	4	0.94	Ok	Elevato	Ok	3	1	-
	SCVO130-T. Vobbia	10SS2T	riferimento rifiuto	0 0	4 0	2 0	0	4	0.95	Ok	Elevato	Ok	3	3	-
	STGA130-T. Gargassa	10SS1T	riferimento rifiuto	0 0	5 1	3 0	1	6	0.92	Ok	Non elevato	Non ok	3	1	-
	TATN01-T. Tanarello	09SS2T	riferimento rifiuto	0 0	1 2	1 1	2	3	0.93	Ok	Elevato	Ok	-	4	-

Tabella 10 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per l'Emilia-Romagna (EMR) Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento				IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazio ne criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			Note
				IR	IM	A C						P	R	G	
Emilia - Romagna	Trebbia - Ponte Valsiggiara	10SS2N	riferimento	0	3	1	1	4	Ok	0.95	Ok	5	5	-	non calcolato: campioni <6 e tipo non presente in altre regioni
			rifiuto	0	1	0									
	Trebbia - Pieve Dugliara	6SS4F-10-R	riferimento	0	2	1	3	5	Ok	0.91	Ok	-	-	5	
			rifiuto	1	2	0									
	Nure - Carmiano	06SS3N	riferimento	0	2	1	0	2	Ok	0.98	Ok	4	4	1	
			rifiuto	0	0	0									
	Baganza - Berceto	10SS1N	riferimento	0	0	3	0	0	Ok	0.99	Ok	4	4	-	
			rifiuto	0	0	0									
	Secchiello - Villaminozzo	10SS2N	riferimento	0	1	1	0	1	Ok	0.98	Ok	4	4	-	
			rifiuto	0	0	1									
DARDAGNA - Uscita Parco Corno	10SS2N	riferimento	0	2	3	1	3	Ok	0.96	Ok	5	5	-		
		rifiuto	0	1	0										
LIMENTRA - Amonte Suviana	10SS2N	riferimento	0	1	2	0	1	Ok	0.98	Ok	5	5	-		
		rifiuto	0	0	0										
SAMOGGIA - A monte Savigno	10IN8N	riferimento	0	3	0	2	5	Ok	0.92	Ok	3	3	-		
		rifiuto	1	1	2										
SINTRIA - Fornazzano	10SS1N	riferimento	0	2	2	0	2	Ok	0.97	Ok	5	5	-		
		rifiuto	0	0	0										
RABBI - Castel dell'Alpe	10SS1N	riferimento	0	0	1	0	0	Ok	0.99	Ok	5	4	-		
		rifiuto	0	0	0										

Tabella 11 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per l'Abruzzo. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > IR e IM rifiuto (Ok se <4)			IR e IM > superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			
				IR	IM	AC					P	R	G	
Abruzzo	R1302SL1 - Salinello1	13SR2T	riferimento	0	2	0	0	2	Ok	0.98	Ok	-	-	3
			rifiuto	0	0	0								
	R1303TD1 - Tordino1	13SR3T	riferimento	0	2	0	4	6	Ok	0.92	Ok	-	-	3
			rifiuto	1	3	0								
	R1304RA1 - RioArno1	13SR2T	riferimento	0	2	0	4	6	Ok	0.92	Ok	-	-	3
			rifiuto	1	3	0								
	R1304VM1 - Vomano2	13SS2T	riferimento	0	3	0	5	8	Non Ok	0.90	Ok	-	-	3
			rifiuto	1	4	0								
	R1304VM5 - Vomano4	13SS3T	riferimento	1	4	1	5	10	Non Ok	0.86	Non Ok	-	-	3
			rifiuto	2	3	0								
	I023SN1 - Sangro1	18SS4T	riferimento	1	4	1	2	7	Non Ok	0.92	Ok	3	-	-
			rifiuto	1	1	0								
	I023SN2A - Sangro2A	13SS4F	riferimento	1	4	3	2	7	Non Ok	0.89	Non Ok	3	-	-
			rifiuto	1	1	0								
	I023SN10B - Sangro10B	12SS4F	riferimento	1	4	3	4	9	Non Ok	0.87	Non Ok	4	-	-
			rifiuto	2	2	0								
R1314SI1 - Sinello1	18SR3T	riferimento	0	3	1	1	4	Ok	0.96	Ok	2	-	-	
		rifiuto	0	1	0									
N005GV13 - Giovenco13	13SR3T	riferimento	1	3	2	0	4	Ok	0.95	Ok	-	-	3	
		rifiuto	0	0	0									
R1307GI44 - Gizio44	13SR2T	riferimento	1	4	0	0	5	Ok	0.95	Ok	-	-	3	
		rifiuto	0	0	0									

Tabella 12 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Campania. Campioni benthos Non Disponibili (ND).

	Fiume/Sito			HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR e IM > IR e IM			Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok/Non Ok	N. Campioni benthos	Note	
						rifiuto (Ok <4)	se una soglia qualsiasi (Ok se <7)	AC						
Campania	Monteforte Alento	Cilento	- Ponte	18SS8T	riferimento	0	0	2	2	2	Ok	0.95	Ok	ND
					rifiuto	1	1	0						
	Sanza - Ponte dei Farnitani			18SS1T	riferimento	0	0	1	1	1	Ok	0.95	Ok	ND
					rifiuto	1	0	1						
	Morigerati Bussento	- Ponte	Fiume	18AS6T	riferimento	1	0	0	2	3	Ok	0.95	Ok	ND
					rifiuto	0	2	1						
	Laurino - Ponte Antico			18SS2T	riferimento	1	0	2	0	1	Ok	0.97	Ok	ND
					rifiuto	0	0	0						
	Felitto - Gola del Calore			18SS2T	riferimento	1	0	1	0	1	Ok	0.98	Ok	ND
					rifiuto	0	0	0						
	Controne - Campo di Massa			18SS3T	riferimento	1	2	0	2	5	Ok	0.92	Ok	ND
					rifiuto	0	2	0						
	Casaleto Spartano - San Basile			18SS1T	riferimento	1	2	1	3	6	Ok	0.91	Ok	ND
					rifiuto	1	2	0						
	Laurino - Le Fistole			18SS1T	riferimento	0	2	1	3	5	Ok	0.91	Ok	ND
					rifiuto	0	3	1						
	Bellosguardo confluenza Fasanella	- A monte		18SS2T	riferimento	0	0	0	1	1	Ok	0.96	Ok	ND
					rifiuto	0	1	1						
	Casaleto Torrente dell'Edera	Spartano - Ponte	- Sorgitore - Serra	18SS1T	riferimento	0	0	0	0	0	Ok	0.99	Ok	ND
					rifiuto	0	0	1						
	Zagarone / Calabritto			18SS1T	riferimento	1	2	0	0	3	Ok	0.95	Ok	ND
					rifiuto	0	0	1						

Tabella 12 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Campania. Campioni benthos Non Disponibili (ND).

Tabella 12 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Campania: Campioni bentos Non Disponibili (ND).														
	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento				IR e IM > rifiuto (Ok <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok/Non Ok	N. Campioni benthos	Note	
				IR	IM	AC								
Campania	Serrapotamo / Celle di Bulgheria - A monte confluenza Mingardo	18SS8T	riferimento	0	1	3	3	4	Ok	0.92	Ok	ND		
			rifiuto	1	2	0								
	Sele / Senerchia	18SS2T	riferimento	0	1	1	4	5	Non ok	0.90	Ok	ND	Problema uso artificiale nel bacino	
			rifiuto	3	1	0								
	Sacco - A monte confluenza Pietra	18SR6T	riferimento	0	1	0	0	1	Ok	0.98	Ok	ND		
			rifiuto	0	0	0								
	Montesano sulla Marcellana	18SS2T	riferimento	0	0	0	1	1	Ok	0.97	Ok	ND		
			rifiuto	0	1	1								
	Acerno - Contrada Isca	18SR6T	riferimento	0	1	0	2	3	Ok	0.95	Ok	ND		
			rifiuto	1	1	0								

Tabella 13 - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Sardegna. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Dati raccolti anche nel contesto del progetto LIFE+ INHABIT (LIFE08 ENV/IT/000413 INHABIT' – www.life-inhabit.it) e del Progetto MICARI e validati da RAS. Nel caso della Sardegna sono disponibili dati di CARAVAGGIO per la quantificazione della qualità dell'habitat (IQH); resta da valutare la qualità idromorfologica.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento	IR			IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok, Non Ok	N. Campioni benthos			IQH	Note
				IM	AC	P						R	G			
Sardegna	Safaa Alientu	NON TIPIZZATO	riferimento rifiuto	0 1	0 0	1 0	1	1	Ok	0.97	Ok	1	1	-	Ok, 1.08	
	Sperandeu	21EF7Tsa	riferimento rifiuto	1 1	1 1	1 2	2	4	Ok	0.92	Ok	1	1	-	Ok, 0.93	
	Terra Mala Ref	21EF7Tsa	riferimento rifiuto	1 0	1 1	1 1	1	3	Ok	0.94	Ok	1	1	-	Ok, 0.98	
	Saserra Ref	21EF7Tsa	riferimento rifiuto	1 0	1 1	3 0	1	3	Ok	0.95	Ok	1	1	-	Ok, 0.92	
	Posada Valle Guado	21EF8Tsa	riferimento rifiuto	1 1	2 1	2 0	2	5	Ok	0.92	Ok	1	1	-	Ok, 1.03	
	Posada Affluente	21EF7Tsa	riferimento rifiuto	1 0	2 0	2 1	0	3	Ok	0.95	Ok	1	1	-	Ok, 0.94	
	Flumineddu - Goroppu	21SS3Tsa	riferimento rifiuto	0 0	2 0	2 1	0	2	Ok	0.96	Ok	1	1	-	Ok, 1.03	
	Picocca	21IN8Tsa	riferimento rifiuto	1 0	4 1	3 1	1	6	Ok	0.91	Ok	1	1	-	Ok, 0.99	
	Tirso	21SR1Tsa	riferimento rifiuto	1 0	3 0	2 1	0	4	Ok	0.94	Ok	1	1	-	Ok, 0.96	
	E Gurue	21SS2Tsa	riferimento rifiuto	1 3	3 1	3 0	4	8	Non Ok	0.85	Non Ok	1	1	-	Ok, 0.91	Valutare eventuale spostamento del sito

Tabella 13 (continua) - Risultati del processo di validazione dei siti di riferimento per la Sardegna. Per ciascun tipo fluviale viene riportato il numero di campioni di benthos disponibili. Dati raccolti anche nel contesto del progetto LIFE+ INHABIT (LIFE08 ENV/IT/000413 INHABIT' – www.life-inhabit.it) e del Progetto MICARI e validati da RAS. Nel caso della Sardegna sono disponibili dati di CARAVAGGIO per la quantificazione della qualità dell'habitat (IQH); resta da valutare la qualità idromorfologica.

Regione	Fiume/Sito	HER (indicazione tipo)	Criteri che superano soglie di rifiuto e/o riferimento			IR e IM > rifiuto (Ok se <4)	IR e IM superano una soglia qualsiasi (Ok se <7)	Valutazione criteri: Ok, Non OK	Punteggio Tabella validazione	Valutazione punteggio: Ok/Non Ok	N. Campioni benthos			Note		
			IR	IM	AC						P	R	G			
Sardegna	Mulargia		riferimento	1	1	2	1	3	Ok	0.93	Ok	3	3	-	Ok, 0.97	incluso Agosto nel computo campioni
			rifiuto	0	1	1										
	Oleandro	21IN7Tsa	riferimento	0	1	2	0	1	Ok	0.98	Ok	3	3	-	Ok, 0.99	incluso Agosto nel computo campioni
			rifiuto	0	0	0										
	Leni	21EF7Tsa	riferimento	0	1	2	0	1	Ok	0.98	Ok	1	1	-	Ok, 1.07	
			rifiuto	0	0	0										
	Su Lernu REF	21EF7Tsa	riferimento	0	0	0	0	0	Ok	1.00	Ok	3	3	-	Ok, 1.03	incluso Agosto nel computo campioni
			rifiuto	0	0	0										
	Pelau	21SS2Tsa	riferimento	2	2	4	4	8	Non Ok	0.83	Non Ok	1	1	-	Ok, 0.91	Valutare eventuale spostamento del sito
			rifiuto	2	2	0										

3. Procedura di calcolo dei valori di riferimento per la fauna macrobentonica per i tipi fluviali considerati nei database regionali ARPA/APPA e confronto con valori presenti in DM 260/2010.

I dati relativi alla fauna macrobentonica raccolti nei siti validati come siti di riferimento sono stati utilizzati per il calcolo dell'indice STAR_ICMi e delle singole metriche che lo compongono. Sulla base dei risultati ottenuti è considerata la possibilità di suggerire aggiornamenti per i valori di riferimento ad oggi disponibili. Al fine di procedere con il calcolo dei valori delle metriche biologiche (i.e. STAR_ICMi e metriche componenti) per i tipi fluviali considerati è stata adottata la seguente procedura sinteticamente illustrata nel seguito.

1. Sono state analizzate le informazioni contenute nel 'database macrobentos' (inviato a CNR-IRSA da ISPRA il 29 febbraio 2012, con un aggiornamento per la Liguria del 3 ottobre 2012) relative ai siti e ai campioni di comunità macrobentonica disponibili. In particolare sono stati considerati i seguenti dati presenti nel database:
 - Il numero di tipi fluviali presenti e da quali regioni provengono;
 - il numero di campioni (e siti) di riferimento disponibili per ciascun tipo fluviale;
 - in quali mesohabitat (i.e. pool, riffle, generico) i campioni sono stati raccolti;
 - in quali stagioni i campioni sono stati raccolti.
2. È stato verificato, per i diversi tipi, il livello di informazione relativo ai valori presenti nel Decreto 260/2010 (dettaglio, indicativo, generico).
3. È stato verificato il numero di campioni utilizzati da CNR-IRSA per derivare i valori di riferimento del DM 260/2010.
4. Per ciascun tipo è stata confrontata la quantità dei dati dai siti di riferimento presenti nel database ISPRA con quella dei dati utilizzati da CNR-IRSA. Sono state effettuate considerazioni circa quali tipi presentassero un maggior numero di campioni rispetto a quelli sinora disponibili e che potessero pertanto essere maggiormente suscettibili di modifiche nei valori di riferimento.
5. Sulla base delle informazioni relative alla distanza dalla sorgente dei siti considerati è stata verificata la disponibilità di siti reference 'di vicinanza'. I reference 'di vicinanza' sono siti di riferimento appartenenti ad un tipo di taglia adiacente a quella del tipo considerato e la cui distanza dalla sorgente ricade nel terzo più vicino al limite di taglia. In virtù di questa caratteristica tali siti di riferimento sono considerati validi anche per tipi fluviali di taglia limitrofa (si veda anche CNR-IRSA, 2008⁽¹⁾). Tali siti sono stati inclusi nel computo dei dati disponibili per i diversi tipi. È tuttavia opportuno osservare come l'informazione necessaria per definire tali siti (i.e. distanza dalla sorgente) sia risultata disponibile solo per alcune regioni/province (i.e.: Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria e Trentino).
6. Utilizzando il software MacrOper.ICM è stato effettuato il calcolo delle metriche dello STAR_ICMi per i tipi fluviali per cui si è ritenuto di poter procedere con i calcoli delle metriche secondo quanto specificato al paragrafo successivo.
7. È stato calcolato il valore mediano delle singole metriche componenti lo STAR_ICMi e dell'indice stesso in ciascuno dei tipi fluviali considerati.
8. I valori mediani ottenuti (punto 7) sono stati confrontati con i valori presenti nel DM 260/2010. Per la eventuale proposta di modifica si rimanda alla descrizione dei risultati suddivisi per regione.

I nuovi valori di riferimento proposti si ottengono per la maggior parte dei tipi considerati come media ponderata tra i nuovi dati acquisiti e i dati originariamente presenti in DM 260/2010. Non si effettua invece una media ponderata nel caso in cui nel DM 260/2010 siano riportati valori il cui livello di informazione è Generico o Indicativo e si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni: 1. il valore di riferimento derivato dall'analisi dei nuovi dati risulta comparabile con il valore originale e 2. il pool di nuovi dati è costituito da almeno 18 campioni raccolti in almeno 3 siti. In questo caso i valori di riferimento aggiornati coincideranno con i valori ottenuti dall'analisi dei nuovi dati (i.e. non si farà nessuna media ponderata e i dati precedentemente considerati per il DM 260/2010 saranno esclusi). Nel solo caso della regione Friuli Venezia Giulia (si veda descrizione nella parte dedicata alla presentazione dei risultati per le singole regioni) la

⁽¹⁾ CNR-IRSA, 2008. Definizione dello stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/EC (WFD): il sistema di classificazione MacrOper. In: Notiziario CNR-IRSA, numero speciale 2008.

proposta di aggiornamento è effettuata come media aritmetica dei due valori. Si è ritenuto opportuno, per il Friuli Venezia Giulia - dato lo scarso numero di dati utilizzati in fase di predisposizione del DM 260/2010 - attribuire un peso più consistente ai dati di nuova acquisizione raccolti in loco, anche considerando la particolare biogeografia della regione.

Nelle tabelle 14-17 è riportato un quadro riassuntivo dei siti (tab. 14) e dei campioni disponibili suddivisi per mesohabitat (generico, pool e riffle tabb. 15-17). Le tabelle riportano nella prima colonna a sinistra l'elenco complessivo dei tipi fluviali mentre nella prima riga sono riportate le regioni con i tipi ricadenti nel territorio regionale. Le celle all'incrocio tra righe e colonne contengono il numero di campioni (o siti) disponibili per il dato tipo. I campioni possono essere appartenenti all'effettivo tipo oppure ad un tipo adiacente (reference di vicinanza, numeri tra parentesi). Le ultime due colonne a destra riportano il totale complessivo dei campioni (o siti) comprendente o meno i reference di vicinanza.

Tabella 14 - Numero dei siti fluviali di riferimento suddivisi per tipo fluviale e regione/provincia per i quali sono disponibili dati di benthos. I numeri tra parentesi rappresentano i siti di riferimento 'di vicinanza'. ⁽¹⁾ componente macrofittica scarsa; ⁽²⁾ 02SS1 FVG: due sottotipi, siliceo collinare e siliceo media altitudine
⁽¹⁾ componente macrofittica scarsa; ⁽²⁾ 02SS1 FVG: due sottotipi, siliceo collinare e siliceo media altitudine.

	VA	PI	VE	TN	BZ	FV	LI	ER	AB	SA	TOT (solo tipo effettivo)	TOT (inclusi ref vicinanza)
	Tipo fluviale (HER, origine e taglia)	01GH1 01GH2 01SS1 01SS2	01SS1 01SS2 04SS1 04SS2 06SS2 10SS2	02SR6 03SR6 02SS1 02SS2 03GH 06AS6 06SR6 06SS1 06IN7	02SS1 03GH 03SS1 03SS2	03GH 03SR6 03SS1 03SS2	02SS1 02SS2 02SS3 02SR6	09SS2 10SS1 10SS2 10SS3	06SS4 10IN8 10SS1 10SS2 06SS3	13SR2 13SR3 18SR3	21 IN7	
1	01GH1	4									4	4
2	01GH2	(4) 1									1	5
3	01GH3	(1)									0	1
4	01SS1	2 (3)	1 (4)								3	10
5	01SS2	(1) 3	(1) 4								7	9
6	02SR6 ⁽¹⁾		2			3					5	5
7	02SS1 ⁽²⁾		2	1		8					11	11
8	02SS2		1	(1)		3					4	5
9	02SS3					2					2	2
10	03GH		1	1	3						5	5
11	03SR6 ⁽¹⁾		3		2						5	5
12	03SS1 complessivo			1 (1)	3						4	5
13	03SS2 complessivo			(1) 3	3						6	7
14	04SS1	2 (1)									2	3
15	04SS2	(2) 1									1	3
16	06AS6				3						3	3
17	06IN7			1							1	1
18	06SR6				1						1	1
19	06SS1		(2)	1							1	3
20	06SS2		2								2	2
21	06SS4							1			1	1
22	09SS1						(1)				0	1
23	09SS2						3				3	3
24	10IN8							1			1	1
25	10SS1		(1)				2 (2)	3			5	8
26	10SS2		1				(1) 3 (1)	4			8	10
27	10SS3						(2) 2				2	4
28	06SS3							1			1	1
29	13SR2								3		3	3
30	13SR3								2		2	2
31	18SR3								1		1	1
32	21IN7										14	14
											109	139

Tabella 15 - Numero dei campioni di benthos relativi ad un campionamento 'generico' in siti fluviali di riferimento (suddivisi per tipo fluviale e regione/provincia). I numeri tra parentesi rappresentano i siti di riferimento 'di vicinanza'. I valori '0' sono riportati quando il sito è presente con campioni di benthos, ma non per il mesohabitat della tabella.
⁽¹⁾ componente macrofitica scarsa; ⁽²⁾ 02SS1 FVG: due sottotipi, siliceo collinare e siliceo media altitudine.

VA		PI		VE								TN				BZ				FV				LI				ER				AB			SA	TOT (solo tipo effettivo)	TOT (inclusi ref vicinanza)									
Tipo fluviale (HER, origine e taglia)		01GH1	01GH2	01SS1	01SS2	04SS1	04SS2	06SS2	10SS2	02SR6	03SR6	02SS1	02SS2	03GH	06AS6	06SR6	06SS1	06IN7	02SS1	03GH	03SS1	03SS2	03GH	03SR6	03SS1	03SS2	02SS1	02SS2	02SS3	02SR6	09SS2	10SS1	10SS2	10SS3	06SS4	10IN8	10SS1	10SS2	06SS3	13SR2	13SR3	18SR3	21 IN7			
1	01GH1	24																																										24	24	
2	01GH2	(24) 6																																										6	30	
3	01GH3	(6)																																										0	6	
4	01SS1		11 (17)	0 (0)																																								11	28	
5	01SS2		(5) 17	(0) 0																																								17	22	
6	02SR6 ⁽¹⁾									8																																		14	14	
7	02SS1 ⁽²⁾										10			3														21																	34	34
8	02SS2											0		(3)														4															4	7		
9	02SS3																											6																6	6	
10	03GH														6					3				3																			12	12		
11	03SR6 ⁽¹⁾										10													6*																			16	16		
12	03SS1 complessivo																			6 (3)				6																		12	15			
13	03SS2 complessivo																			(6) 21				6																		27	33			
14	04SS1					0 (0)																																					0	0		
15	04SS2					(0) 0																																					0	0		
16	06AS6														10																												10	10		
17	06IN7															0																												0	0	
18	06SR6														6																													6	6	
19	06SS1					(12)										4																											4	16		
20	06SS2						12																																				12	12		
21	06SS4																																											5	5	
22	09SS1																												(0)															0	0	
23	09SS2																												0															0	0	
24	10IN8																																											0	0	
25	10SS1							(0)																								0 (0)												0	0	
26	10SS2							0																									0 (0)												0	0
27	10SS3																																(0) 0												0	0
28	06SS3																																											1	1	
29	13SR2																																											9	9	
30	13SR3																																											6	6	
31	18SR3																																											0	0	
32	21IN7																																											0	0	
																																236	312													

Tabella 16 - Numero dei campioni di benthos relativi ad un campionamento 'pool' in siti fluviali di riferimento (suddivisi per tipo fluviale e regione/provincia). I numeri tra parentesi rappresentano i siti di riferimento 'di vicinanza'. I valori '0' sono riportati quando il sito è presente con campioni di benthos, ma non per il mesohabitat della tabella.
⁽¹⁾ componente macrofita scarsa; ⁽²⁾ 02SS1 FVG: due sottotipi, siliceo collinare e siliceo media altitudine.

VA		PI		VE				TN		BZ		FV		LI		ER		AB		SA	TOT (solo tipo effettivo)	TOT (inclusi ref vicinanza)										
Tipo fluviale (HER, origine e taglia)		01GH1	01GH2	01SS1	01SS2	01SS1	01SS2	04SS1	04SS2	06SS2	10SS2	02SR6	03SR6	02SS1	02SS2	02SS3	02SR6	09SS2	10SS1	10SS2	10SS3	06SS4	10IN8	10SS1	10SS2	06SS3	13SR2	13SR3	18SR3	21 IN7		
1	01GH1	0																													0	0
2	01GH2	(0)	0																												0	0
3	01GH3	(0)																													0	0
4	01SS1		0	(0)	3	(12)																								3	15	
5	01SS2		(0)	0	(3)	12																								12	15	
6	02SR6 ⁽¹⁾						0									1														1	1	
7	02SS1 ⁽²⁾							0						0																0	0	
8	02SS2								2					(0)		1														3	3	
9	02SS3															0														0	0	
10	03GH									0				0																0	0	
11	03SR6 ⁽¹⁾						1																							1	1	
12	03SS1 complessivo													0	(0)		0													0	0	
13	03SS2 complessivo													(0)	0		0													0	0	
14	04SS1				6	(3)																								6	9	
15	04SS2				(6)	3																								3	9	
16	06AS6											3																		3	3	
17	06IN7												2																	2	2	
18	06SR6											0																		0	0	
19	06SS1					(0)						0																		0	0	
20	06SS2					0																								0	0	
21	06SS4																					0								0	0	
22	09SS1																	(0)												0	0	
23	09SS2																	0												0	0	
24	10IN8																						3							3	3	
25	10SS1					(3)													6	(6)			14						20	29		
26	10SS2					3													(3)	6	(3)			19					28	34		
27	10SS3																			(6)	6								6	12		
28	06SS3																								4				4	4	4	
29	13SR2																									0			0	0	0	
30	13SR3																										0		0	0	0	
31	18SR3																											2		2	2	
32	21IN7																											14		14	14	
																														111	156	

Tabella 17 - Numero dei campioni di benthos relativi ad un campionamento 'riffle' in siti fluviali di riferimento (suddivisi per tipo fluviale e regione/provincia). I numeri tra parentesi rappresentano i siti di riferimento 'di vicinanza'. I valori '0' sono riportati quando il sito è presente con campioni di benthos, ma non per il mesohabitat della tabella.
⁽¹⁾ componente macrofittica scarsa; ⁽²⁾ 02SS1 FVG: due sottotipi, siliceo collinare e siliceo media altitudine.

VA		PI		VE								TN		BZ		FV		LI		ER		AB		SA	TOT (solo tipo effettivo)	TOT (inclusi ref vicinanza)
Tipo fluviale (HER, origine e taglia)	01GH1 01GH2 01SS1 01SS2	01SS1 01SS2 04SS1 04SS2 06SS2 10SS2	02SR6 03SR6 02SS1 02SS2 03GH 06AS6 06SR6 06SS1 06IN7	02SS1 03GH 03SS1 03SS2	03GH 03SR6 03SS1 03SS2	02SS1 02SS2 02SS3 02SR6	09SS2 10SS1 10SS2 10SS3	06SS4 10IN8 10SS1 10SS2 06SS3	13SR2 13SR3 18SR3	21 IN7																
1 01GH1	0																							0	0	
2 01GH2	(0) 0																							0	0	
3 01GH3	(0)																							0	0	
4 01SS1	0 (0)	3 (12)																						3	15	
5 01SS2	(0) 0	(3) 12																						12	15	
6 02SR6 ⁽¹⁾			0				2																	2	2	
7 02SS1 ⁽²⁾				0										0										0	0	
8 02SS2				2										4										6	6	
9 02SS3														0										0	0	
10 03GH					0																			0	0	
11 03SR6 ⁽¹⁾			1																					1	1	
12 03SS1 complessivo														0 (0)		0								0	0	
13 03SS2 complessivo														(0) 0		(0)								0	0	
14 04SS1		6 (3)																						6	9	
15 04SS2		(6) 3																						3	9	
16 06AS6						3																		3	3	
17 06IN7							2																	2	2	
18 06SR6								0																0	0	
19 06SS1					(0)				0															0	0	
20 06SS2					0																			0	0	
21 06SS4																								0	0	
22 09SS1																								0	1	
23 09SS2																(1)								11	11	
24 10IN8																								3	3	
25 10SS1						3																		18	20	
26 10SS2						3																		27	29	
27 10SS3																								2	4	
28 06SS3																								4	4	
29 13SR2																								0	0	
30 13SR3																								0	0	
31 18SR3																								0	0	
32 21IN7																						14		14	14	
																									117	148

3.1 Criteri utilizzati per il calcolo delle metriche dell'indice STAR_ICMi

Per procedere con il calcolo delle metriche è necessario che il numero minimo di campioni disponibili sia 6 da almeno 2 siti di riferimento. Sono stati inoltre considerati i seguenti criteri, che tuttavia sono da considerare indicativi:

- a) Criteri per decidere se effettuare il calcolo delle metriche:
 - il calcolo è effettuato per tutti tipi per cui il livello di informazione nel DM 260/2010 è Indicativo (I) o Generico (G).
 - Per tipi con informazione di dettaglio (D):
 - o se i dati relativi al DM 260/2010 contengono un numero campioni >12 e i nuovi dati contengono un numero di campioni compreso tra 6 e 12 allora i calcoli non sono effettuati;
 - o se i dati relativi al DM 260/2010 contengono un numero campioni <12 e i nuovi dati contengono numero di campioni compreso tra 6 e 12 allora i calcoli sono effettuati;
 - o se i nuovi dati contengono un numero di campioni > 12 allora i calcoli sono effettuati a prescindere dal numero di campioni considerati per il DM 260/2010.
- b) Criteri per escludere eventuali campioni dal calcolo dei valori di riferimento:
 - il campione è escluso se contiene un numero totale di famiglie < 6
 - il campione è escluso se è classificato < buono (in accordo con classificazione derivata dalle nuove acquisizioni)

3.2 Risultati dei calcoli effettuati per i valori di riferimento delle metriche STAR_ICMi

Le tabelle 18-26 mostrano la sintesi dei risultati ottenuti dal calcolo delle metriche dello STAR_ICMi separati per regione. Sono presentati i valori ottenuti per i tipi fluviali separati considerando sia i siti di riferimento appartenenti al tipo effettivo sia, dove disponibili, i 'reference di vicinanza'. La considerazione per l'aggiornamento dei valori di una o dell'altra alternativa dovrebbe essere effettuata a priori (i.e. prima di conoscere gli esiti del loro impiego) dalle autorità regionali interessate. In merito a tale opzione l'indicazione da parte di CNR-IRSA è di considerare per l'aggiornamento i valori di riferimento ottenuti includendo i 'reference di vicinanza'. Un'ulteriore proposta di aggiornamento potrà in una successiva fase essere ottenuta mediante l'accorpamento di campioni appartenenti al medesimo tipo ma dislocati in regioni diverse. Tale opzione non è stata al momento considerata, essendo imprescindibile a tale scopo un coordinamento con le autorità regionali e il MATTM.

I risultati dei calcoli dei valori di riferimento sono presentati separatamente per regione, con un breve commento relativo ad alcune problematiche evidenziate in ciascuna area. Caso per caso viene inoltre segnalato dove un confronto con le autorità regionali è particolarmente necessario al fine di valutare gli aggiornamenti più opportuni.

Al termine delle tabelle regionali di dettaglio, la tabella 27 presenta le percentuali di scostamento tra i valori proposti per l'aggiornamento e i valori attualmente in Decreto. Tali percentuali sono espresse come valore medio di tutti i tipi presenti nella singola regione e sono affiancate da un'indicazione del 'segno' della variazione.

In ciascuna tabella le sigle utilizzate nella colonna 'criteri' corrispondono a:
Informazione disponibile in DM 260/2010: D = dettaglio, G = generico, I = indicativo.
Proposta aggiornamento: N = solo valori derivati da Nuove acquisizioni, P = media Ponderata tra valori DM e nuove acquisizioni, M = Media aritmetica tra valori DM e nuove acquisizioni.
Il numero riportato nella colonna 'Criteri' rappresenta il numero di campioni raccolti con le nuove acquisizioni.

Valle d'Aosta

Nella regione Valle d'Aosta sono stati forniti per il tipo 01GH2 dati da un solo sito, è pertanto presentata la sola opzione che prevede per il calcolo dei valori di riferimento l'inclusione dei reference di vicinanza mutuati dal tipo adiacente 01GH1. Per i tipi fluviali valdostani con origine da scorrimento superficiale invece vengono presentate due opzioni: con e senza siti di riferimento di vicinanza. Per due dei 4 tipi fluviali analizzati in Valle d'Aosta si verificano le condizioni per utilizzare esclusivamente i nuovi dati (escludendo quindi i valori attualmente presenti in decreto) come aggiornamento. In generale, gli aggiornamenti proposti rispetto a quelli attualmente presenti in Decreto risultano sempre lievemente inferiori per quanto riguarda le singole metriche, con una variazione generalmente contenuta (differenze più consistenti per la metrica 1-GOLD).

Tabella 18 - Regione Valle d'Aosta: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Note: ⁽¹⁾ Inclusi reference da tipo adiacente 01GH1 in quanto un solo sito presente in tipo 01GH2.

Valle d'Aosta - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPTD +1)	STAR_ICMi
01GH1	DM 260	G	6.700	13	7	0.822	1.706	2.139	0.970
	nuove acquisizioni	22	6.676	11	5.5	0.477	1.355	1.778	1.009
	media ponderata		6.683	11.5	6	0.577	1.457	1.883	0.998
	proposta aggiornamento	N	6.676	11	5.5	0.477	1.355	1.778	1.009
01GH2 ⁽¹⁾	DM 260	G	6.700	13	7	0.822	1.706	2.139	0.973
	nuove acquisizioni	28	6.620	12	5.5	0.499	1.453	1.778	0.990
	media ponderata		6.639	12	6	0.577	1.514	1.866	0.986
	proposta aggiornamento	N	6.620	12	5.5	0.499	1.453	1.778	0.990
01SS1	DM 260	G	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	28	6.259	18	7	0.671	1.957	2.315	1.027
	media ponderata		6.320	18.5	8	0.738	2.009	2.447	1.021
	proposta aggiornamento	P	6.320	18.5	8	0.738	2.009	2.447	1.021
01SS1 (esclusi ref vicinanza)	DM 260	G	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	11	6.143	18	6	0.540	1.874	2.436	1.065
	media ponderata		6.311	19	8.5	0.724	2.008	2.564	1.034
	(possibile aggiornamento)	P	6.311	19	8.5	0.724	2.008	2.564	1.034
01SS2	DM 260	D	6.824	19	11	0.861	1.783	2.682	1.008
	nuove acquisizioni	22	6.443	18	7	0.689	1.918	2.237	1.010
	media ponderata		6.677	18.5	9.5	0.794	1.835	2.510	1.009
	proposta aggiornamento	P	6.677	18.5	9.5	0.794	1.835	2.510	1.009
01SS2 (esclusi ref vicinanza)	DM 260	D	6.824	19	11	0.861	1.783	2.682	1.008
	nuove acquisizioni	17	6.500	18	7	0.733	1.968	2.230	1.010
	media ponderata		6.718	18.5	9.5	0.819	1.843	2.534	1.009
	(possibile aggiornamento)	P	6.718	18.5	9.5	0.819	1.843	2.534	1.009

Veneto

Per quanto riguarda i siti della regione Veneto la ponderazione per i tipi 02SR6 e 03SR6 non è stata considerata in quanto alcuni campioni erano già stati inclusi nei calcoli effettuati per il Decreto. Tali campioni costituiscono la metà dei campioni totali per il tipo 02SR6 e circa un terzo per il tipo 03SR6. Si propone pertanto un aggiornamento che considera le nuove acquisizioni.

Per i tipi 06AS6 e 06SR6 oltre ad essere presentati i calcoli separatamente per i due tipi viene proposta un'opzione che prevede l'accorpamento dei campioni dei due tipi fluviali ed un calcolo di un unico valore mediano per entrambi i tipi. Tale opzione è ritenuta plausibile considerando la similitudine delle caratteristiche dei due tipi e la vicinanza nei valori mediani per i due tipi separati.

Per tutti i tipi considerati nella regione si osserva una ottima corrispondenza tra i valori attualmente in Decreto e quelli proposti per l'eventuale aggiornamento.

Tabella 19 - Regione Veneto: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Note: ⁽¹⁾: Componente macrofittica scarsa e substrato grossolano

(*): Per i tipi 02SR6 e 03SR6 un gruppo di siti tra quelli forniti è già presente in decreto pertanto si considerano solo le nuove acquisizioni (ponderazione non effettuata).

Veneto - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	NTOT FAM	NFAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPT D+1)	STAR_ICM i
02SR6 ⁽¹⁾	DM 260	I	6.615	17	9	0.717	1.808	2.006	0.999
	nuove acquisizioni	8	6.296	20.5	9.5	0.744	1.960	2.291	1.008
	media ponderata		NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	proposta aggiornamento	N*	6.296	20.5	9.5	0.744	1.960	2.291	1.008
06AS6	DM 260	D	5.751	29.75	11.5	0.855	1.804	2.044	0.991
	nuove acquisizioni	16	5.914	27.5	10.5	0.816	1.905	1.887	1.008
	media ponderata		5.838	28.5	11	0.834	1.858	1.960	1.000
	proposta aggiornamento	P	5.838	28.5	11	0.834	1.858	1.960	1.000
06SR6	DM 260	G	5.962	27.13	10.75	0.784	1.940	1.926	0.996
	nuove acquisizioni	6	5.912	20	8.5	0.767	2.258	2.217	0.994
	media ponderata		5.947	25	10	0.779	2.035	2.013	0.995
	proposta aggiornamento	P	5.947	25	10	0.779	2.035	2.013	0.995
06AS6+06SR6	DM 260	D	5.751	29.75	11.5	0.855	1.804	2.044	0.991
	nuove acquisizioni	22	5.914	27	10	0.804	2.134	1.919	0.991
	media ponderata		5.851	28	10.5	0.824	2.006	1.968	0.991
	proposta aggiornamento	P	5.851	28	10.5	0.824	2.006	1.968	0.991
03SR6	DM 260	D	6.615	17	9	0.717	1.808	2.006	0.999
	nuove acquisizioni	12	6.611	21	10	0.670	2.111	2.190	1.004
	media ponderata		NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	proposta aggiornamento	N*	6.611	21	10	0.670	2.111	2.190	1.004
02SS1	DM 260	D	6.732	27.5	14	0.835	2.523	2.995	1.010
	nuove acquisizioni	10	6.650	27	12	0.685	2.327	2.256	1.046
	media ponderata		6.723	27.5	14	0.819	2.502	2.916	1.014
	proposta aggiornamento	P	6.723	27.5	14	0.819	2.502	2.916	1.014

Provincia di Trento

Per i campioni della provincia di Trento si osservano valori per le metriche ‘numero totale di famiglie’ e ‘numero di EPT’ più elevati rispetto agli originali per i tipi 03GH6 e 03SS1. Un aggiornamento sarebbe quindi per questi tipi fluviali particolarmente utile al fine di migliorare l’accuratezza della classificazione in tali tipi. Tuttavia, considerato il modesto numero di campioni disponibili potrebbe risultare opportuna la raccolta di ulteriori campioni per confermare tali valori. Per alcuni di questi tipi si ritiene inoltre possibile l’accorpamento dei siti della provincia di Trento con quelli di regioni adiacenti (e.g. Veneto).

Tabella 20 - Provincia di Trento: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Trento - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAMEPT	1-GOLD	Shannon-Wiener Ind.	log(SelEPTD +1)	STAR_ICMi
02SS1	DM 260	D	6.732	27.5	14	0.835	2.523	2.995	1.010
	nuove acquisizioni	2	6.504	20.5	10	0.754	1.911	2.247	1.000
	media ponderata		6.727	27	14	0.833	2.509	2.978	1.010
	proposta aggiornamento	P	6.727	27	14	0.833	2.509	2.978	1.010
03GH6	DM 260	D	6.700	13	7	0.822	1.706	2.139	0.973
	nuove acquisizioni	3	6.125	20	9	0.838	2.268	2.288	0.978
	media ponderata		6.556	15	7.5	0.826	1.847	2.176	0.974
	proposta aggiornamento	P	6.556	15	7.5	0.826	1.847	2.176	0.974
03SS1	DM 260	D	6.177	22.5	9	0.664	2.197	2.382	1.006
	nuove acquisizioni	9	6.385	24	11	0.636	2.389	2.585	0.993
	media ponderata		6.255	23	10	0.654	2.269	2.458	1.001
	proposta aggiornamento	P	6.255	23	10	0.654	2.269	2.458	1.001
03SS1 (esclusi ref vicinanza)	DM 260	D	6.177	22.5	9	0.664	2.197	2.382	1.006
	nuove acquisizioni	6	6.167	25	11	0.609	2.411	2.555	1.018
	media ponderata		6.174	23	9.5	0.648	2.258	2.431	1.009
	(possibile aggiornamento)	P	6.174	23	9.5	0.648	2.258	2.431	1.009
03SS2	DM 260	D	6.190	21	9	0.679	2.195	2.291	1.000
	nuove acquisizioni	27	6.438	19	9	0.628	1.836	2.258	1.000
	media ponderata		6.336	20	9	0.649	1.984	2.272	1.000
	proposta aggiornamento	P	6.336	20	9	0.649	1.984	2.272	1.000
03SS2 (esclusi ref vicinanza)	DM 260	D	6.190	21	9	0.679	2.195	2.291	1.000
	nuove acquisizioni	18	6.471	18	8	0.628	1.789	2.164	1.008
	media ponderata		6.338	19.5	8.5	0.652	1.982	2.224	1.004
	(possibile aggiornamento)	P	6.338	19.5	8.5	0.652	1.982	2.224	1.004

Emilia-Romagna

Per la regione Emilia-Romagna si evidenziano per la maggior parte dei tipi fluviali valori più bassi rispetto a quelli riportati del Decreto, nonostante il buon numero di campioni disponibili in alcuni tipi fluviali (e.g. 10SS1 e 10SS2). Le proposte di aggiornamento devono pertanto essere considerate con cautela. A questo proposito è opportuno evidenziare alcune osservazioni:

- le metriche che presentano le differenze maggiori risultano essere il numero di famiglie totali e di EPT che sono raccolte con valori mediani più bassi nei nuovi siti;
- la maggior parte delle differenze (valori di riferimento più bassi nelle nuove acquisizioni) si osserva nel mesohabitat di pool. Tale risultato potrebbe essere legato alla possibile minore esperienza degli operatori nel campionamento di questo mesohabitat;
- allo stesso modo, tuttavia, un meno diversificato popolamento soprattutto nel mesohabitat di pool potrebbe essere legato alla natura dei siti stessi che potrebbero appartenere ad un sottotipo differente rispetto a quello considerato nel Decreto. Risulta inoltre possibile per le aree di pool una maggiore variabilità nelle caratteristiche di habitat tra diversi tipi, rispetto all'area i riffle. Una verifica puntuale dei tipi fluviali con l'ipotesi di possibili sottotipi risulterebbe quindi opportuna;
- tale sottotipo ipotetico potrebbe essere caratterizzato da una minore copertura di microhabitat biotici (che caratterizzano invece i siti al momento inclusi nel Decreto), o da caratteristiche di altra natura;
- potrebbe essere verificata la stagionalità dei campioni inclusi nelle nuove raccolte al fine di evidenziare possibili differenze nel popolamento dovute ai cicli vitali della fauna macrobentonica.

Tabella 21 - Regione Emilia-Romagna: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Emilia-Romagna - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon-Wiener Ind.	log(SeLEPTD +1)	STAR_ICMi
10IN8 – POOL	DM 260	G	6.807	33	16	0.826	2.203	2.545	0.980
	nuove acquisizioni	3	6.529	20	8	0.857	2.074	2.097	1.020
	media ponderata		6.731	29.5	14	0.834	2.168	2.423	0.991
	proposta aggiornamento	P	6.731	29.5	14	0.834	2.168	2.423	0.991
10IN8 – RIFFLE	DM 260	G	6.675	30	13.5	0.753	2.040	2.165	0.965
	nuove acquisizioni	3	6.238	19	10	0.776	1.813	1.929	1.020
	media ponderata		6.556	27	12.5	0.759	1.978	2.101	0.980
	proposta aggiornamento	P	6.556	27	12.5	0.759	1.978	2.101	0.980
10SS1 – POOL	DM 260	G	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	14	6.592	24.5	11	0.829	2.347	2.395	0.986
	media ponderata		6.699	26.5	12.5	0.837	2.358	2.450	0.984
	proposta aggiornamento	P	6.699	26.5	12.5	0.837	2.358	2.450	0.984
10SS1 – RIFFLE	DM 260	G	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	13	6.524	26	12	0.890	2.502	2.407	0.987
	media ponderata		6.632	26	12.5	0.826	2.429	2.455	0.996
	proposta aggiornamento	P	6.632	26	12.5	0.826	2.429	2.455	0.996
10SS2 – POOL	DM 260	D	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	19	6.571	26	12	0.793	2.397	2.215	1.013
	media ponderata		6.660	27	13	0.807	2.396	2.296	1.006
	proposta aggiornamento	P	6.660	27	13	0.807	2.396	2.296	1.006
10SS2 – RIFFLE	DM 260	D	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	19	6.600	27	12	0.777	2.407	2.288	0.966
	media ponderata		6.665	27	12.5	0.752	2.372	2.349	0.977
	proposta aggiornamento	P	6.665	27	12.5	0.752	2.372	2.349	0.977
06SS3 – POOL	DM 260	D	6.870	30	16.5	0.868	2.415	2.331	0.994
	nuove acquisizioni	5	6.389	18	8	0.773	2.133	2.248	0.984
	media ponderata		6.685	25.5	13	0.831	2.307	2.299	0.990
	proposta aggiornamento	P	6.685	25.5	13	0.831	2.307	2.299	0.990
06SS3 – RIFFLE	DM 260	D	6.837	26	15	0.656	2.130	2.507	0.998
	nuove acquisizioni	5	6.429	15	7	0.682	2.008	2.117	1.026
	media ponderata		6.680	22	12	0.666	2.083	2.357	1.009
	proposta aggiornamento	P	6.680	22	12	0.666	2.083	2.357	1.009

Piemonte

Per la regione Piemonte si evidenzia in generale una buona corrispondenza tra i valori derivati dalle nuove acquisizioni e quelli presenti nel Decreto. I valori di riferimento per il mesohabitat di pool del tipo 04SS1 non sono al momento presenti in decreto (in tabella sono riportati valori relativi al riffle) e si rende in questo modo possibile un aggiornamento dei valori mediante i dati provenienti dalle nuove acquisizioni. Si sottolinea il caso del tipo fluviale 10SS2 per il quale, soprattutto per il mesohabitat di pool, i valori di riferimento risultano inferiori agli originali. Si è portati a suggerire, in seguito alle indicazioni fornite da ARPA Piemonte, la definizione di un sottotipo piemontese dell'idroecoregione 10 (Appennino Settentrionale). La definizione di valori di riferimento alternativi per tale sottotipo è al momento provvisoriamente proposta come ponderazione tra i valori preesistenti e quelli ottenuti con i nuovi dati. È tuttavia necessario sottolineare la necessità della raccolta di ulteriori dati da siti di riferimento del medesimo sottotipo al fine di confermare l'ipotesi, data la disponibilità al momento di un unico sito di riferimento (Rio Miseria).

Tabella 22 - Regione Piemonte: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Piemonte - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPT D+1)	STAR_ICM i
01SS1	DM 260	G	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	30	6.667	22.5	11	0.799	2.002	2.321	1.016
	media ponderata		6.616	22	11	0.828	2.040	2.445	1.012
	proposta aggiornamento	P	6.616	22	11	0.828	2.040	2.445	1.012
01SS1 (esclusi ref vicinanza)	DM 260	G	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	6	6.775	18.5	10	0.821	2.221	2.290	1.019
	media ponderata		6.583	19.5	10.5	0.877	2.170	2.608	1.009
	(possibile aggiornamento)	P	6.583	19.5	10.5	0.877	2.170	2.608	1.009
01SS2	DM 260	D	6.824	19	11	0.861	1.783	2.682	1.008
	nuove acquisizioni	30	6.667	22.5	11	0.799	2.002	2.321	1.016
	media ponderata		6.752	20.5	11	0.832	1.884	2.515	1.012
	proposta aggiornamento	P	6.752	20.5	11	0.832	1.884	2.515	1.012
01SS2 (esclusi ref vicinanza)	DM 260	D	6.824	19	11	0.861	1.783	2.682	1.008
	nuove acquisizioni	24	6.650	23.5	11.5	0.756	1.946	2.328	1.013
	media ponderata		6.753	21	11	0.818	1.849	2.538	1.010
	(possibile aggiornamento)	P	6.753	21	11	0.818	1.849	2.538	1.010
04SS1 – POOL	DM 260	N D	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	9	6.529	22	10	0.742	2.339	2.196	1.008
	media ponderata		6.501	21	11	0.833	2.231	2.518	1.005
	proposta aggiornamento	N	6.529	22	10	0.742	2.339	2.196	1.008
04SS1 – POOL (esclusi ref vicinanza)	DM 260	N D	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	6	6.717	21	10.5	0.695	2.179	2.259	1.011
	media ponderata		6.562	20	11	0.832	2.155	2.597	1.006
	(possibile aggiornamento)	N	6.717	21	10.5	0.695	2.179	2.259	1.011
04SS1 – RIFFLE	DM 260	I	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	9	6.632	25	12	0.669	2.260	2.549	0.998
	media ponderata		6.547	22	11.5	0.800	2.195	2.677	1.001
	proposta aggiornamento	P	6.547	22	11.5	0.800	2.195	2.677	1.001
04SS1 – RIFFLE (esclusi ref vicinanza)	DM 260	I	6.478	20	11	0.907	2.142	2.782	1.003
	nuove acquisizioni	6	6.756	25	12	0.704	2.314	2.619	0.983
	media ponderata		6.576	22	11.5	0.835	2.203	2.724	0.996
	(possibile aggiornamento)	P	6.576	22	11.5	0.835	2.203	2.724	0.996
06SS2	DM 260	D	6.290	26.8	12.25	0.874	2.202	2.327	1.012
	nuove acquisizioni	12	6.882	25.5	13	0.822	1.952	2.110	0.978
	media ponderata		6.734	26	13	0.835	2.014	2.164	0.987
	proposta aggiornamento	P	6.734	26	13	0.835	2.014	2.164	0.987
10SS2 – POOL	DM 260	D	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	3	6.154	18	8	0.734	2.015	0.778	0.933
	media ponderata		6.683	27	13.5	0.812	2.249	1.920	0.963
	proposta aggiornamento	P	6.683	27	13.5	0.812	2.249	1.920	0.963
10SS2 – RIFFLE	DM 260	D	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	3	6.708	28	12	0.865	2.144	1.279	0.999
	media ponderata		6.836	27.5	13	0.736	2.204	2.092	1.012
	proposta aggiornamento	P	6.836	27.5	13	0.736	2.204	2.092	1.012

Abruzzo

I due tipi considerati per la regione Abruzzo presentano valori di riferimento ottenuti dalle nuove acquisizioni poco dissimili tra di loro, sebbene inferiori ai valori del Decreto per la metrica ‘numero totale di famiglie’. Si può considerare opportuna la possibilità di combinare i siti dei due tipi, come peraltro prevederebbe la tipizzazione, al fine di ottenere valori di riferimento unici per entrambi.

Tabella 23 - Regione Abruzzo: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Abruzzo - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPT D+1)	STAR_ICM i
13SR2	DM 260	I	5.953	31	12	0.894	1.720	2.545	0.982
	nuove acquisizioni	9	6.571	23	10	0.680	2.516	2.590	0.969
	media ponderata		6.195	28	11	0.810	2.031	2.563	0.977
	proposta aggiornamento	P	6.195	28	11	0.810	2.031	2.563	0.977
13SR3	DM 260	I	5.953	31	12	0.894	1.720	2.545	0.982
	nuove acquisizioni	6	6.681	19.5	10.5	0.780	2.313	2.549	1.001
	media ponderata		6.171	27.5	11.5	0.860	1.898	2.546	0.988
	proposta aggiornamento	P	6.171	27.5	11.5	0.860	1.898	2.546	0.988
13SR2+13SR3	DM 260	I	5.953	31	12	0.894	1.720	2.545	0.982
	nuove acquisizioni	15	6.611	23	10	0.728	2.413	2.590	0.968
	media ponderata		6.293	27	11	0.808	2.078	2.568	0.975
	proposta aggiornamento	P	6.293	27	11	0.808	2.078	2.568	0.975

Sardegna

I siti della regione Sardegna considerati nella presente attività hanno incluso siti già considerati per la definizione dei valori del Decreto, la proposta di aggiornamento è pertanto formulata considerando solo i nuovi dati. In generale i valori mostrano una buona corrispondenza con i valori precedenti, con le mediane della maggior parte delle singole metriche risultano leggermente più elevate per quanto riguarda il mesohabitat di pool ed in taluni casi più basse nel mesohabitat di riffle.

È necessario sottolineare per quanto riguarda la Sardegna come sia in corso, nell'ambito delle attività del progetto INHABIT (LIFE08 ENV/IT/000413 www.life-inhabit.it), una disamina dell'intero quadro tipologico regionale. In tale contesto, sebbene siano stati in questa sede inclusi in un tipo fluviale temporaneo (i.e. 21IN7), i siti di questa regione potranno sulla base dei risultati di tale approfondimento essere utilizzati per differenti tipi fluviali, anche a carattere perenne. Tale differenza di attribuzione al tipo fluviale potrà riguardare sia i siti originalmente inclusi nel DM 260/2010 (raccolti nel corso del progetto MICARI) sia quelli inclusi per il presente aggiornamento (di recente acquisizione nel corso dello stesso progetto INHABIT).

Tabella 24 - Regione Sardegna: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Note: (*) un gruppo di siti tra quelli considerati è già presente in decreto (ponderazione non effettuata).

Sardegna - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPT D+1)	STAR_ICMi
21IN7 – POOL	DM 260	D	5.667	24	10	0.669	2.193	1.785	1.019
	nuove acquisizioni	14	6.000	28	10	0.735	2.196	2.213	0.990
	media ponderata		NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	proposta aggiornamento	N*	6.000	28	10	0.735	2.196	2.213	0.990
21IN7 – RIFFLE	DM 260	D	6.522	25	14	0.698	2.101	1.756	0.993
	nuove acquisizioni	14	6.211	28	13	0.713	1.778	1.785	1.011
	media ponderata		NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	proposta aggiornamento	N*	6.211	28	13	0.713	1.778	1.785	1.011

Friuli Venezia Giulia

Per la regione Friuli Venezia Giulia la proposta di aggiornamento dei valori in Decreto è stata formulata mediante il calcolo della media aritmetica tra le due serie di valori (dati in Decreto e nuovi dati). Si è ritenuto opportuno, con tale approccio - dato comunque lo scarso numero di dati a disposizione - attribuire un peso più consistente ai dati di nuova acquisizione raccolti in loco, anche considerando la particolare biogeografia della regione e le caratteristiche dei dati utilizzati per il Decreto.

Per i tipi 02SR2, 02SS2 e 02SS3 si osservano alcune differenze tra i valori proposti e i valori attuali. Valori leggermente più elevati si rinvencono per il tipo 02SR2, mentre valori più bassi si osservano negli altri due tipi (in particolare per le metriche numero di famiglie totali e di EPT).

In accordo con le indicazioni di ARPA-FVG sono stati inoltre calcolati i valori per due distinti sottotipi a geologia silicea che si collocano geograficamente all'interno dell'area a geologia calcarea della HER 2. Per tali sottotipi non sono presenti indicazioni dedicate nel Decreto classificazione. Il confronto in tabella è stato effettuato con i valori del normale tipo 02SS1 calcareo. Il confronto tra le due serie di dati non evidenzia sostanziali differenze, portando a concludere che i valori di riferimento 02SS1 al momento presenti sembrerebbero compatibili per la formulazione della classificazione anche per i siti silicei. Data la somiglianza tra nuove acquisizioni e valori presenti in decreto si suggerisce che l'eventuale aggiornamento sia basato sulla media aritmetica tra le due serie (si veda riga 'media aritmetica' in tabella 25).

Tabella 25 - Regione Friuli Venezia Giulia: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Note: (¹): Componente macrofittica scarsa e substrato grossolano

Friuli Venezia Giulia - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SeI EPTD +1)	STAR_ICMi
02SR2 (¹)	DM 260	G	6.615	17	9	0.717	1.808	2.006	0.999
	nuove acquisizioni	9	6.862	18	9	0.931	2.076	2.556	0.988
	media aritmetica		6.738	17.5	9	0.824	1.942	2.281	0.993
	proposta aggiornamento	M	6.738	17.5	9	0.824	1.942	2.281	0.993
02SS2	DM 260	D	6.759	26	13	0.838	2.451	2.950	1.015
	nuove acquisizioni	9	6.542	16	9	0.652	1.871	2.109	1.012
	media aritmetica		6.650	21	11	0.745	2.161	2.530	1.013
	proposta aggiornamento	M	6.650	21	11	0.745	2.161	2.530	1.013
02SS3	DM 260	G	6.759	26	13	0.838	2.451	2.950	1.015
	nuove acquisizioni	6	7.417	14	8.5	0.654	1.691	1.991	0.985
	media aritmetica		7.088	20	11	0.746	2.071	2.471	1.000
	proposta aggiornamento	M	7.088	20	11	0.746	2.071	2.471	1.000
02SS1 - Siliceo collinare	DM 260	NP	6.750	27	14	0.851	2.496	2.970	1.004
	nuove acquisizioni	11	6.800	25	14	0.925	2.379	1.982	1.032
	media aritmetica		6.775	26	14	0.888	2.438	2.476	1.018
	proposta aggiornamento	M	6.800	25	14	0.925	2.379	1.982	1.032
02SS1 - Siliceo media altitudine	DM 260	NP	6.750	27	14	0.851	2.496	2.970	1.004
	nuove acquisizioni	9	6.952	24	14	0.815	2.295	2.049	0.987
	media aritmetica		6.851	25.5	14	0.833	2.396	2.510	0.996
	proposta aggiornamento	M	6.952	24	14	0.815	2.295	2.049	0.987

Liguria

Per la regione Liguria si osserva generalmente una buona corrispondenza tra i valori proposti per l'aggiornamento e quelli presenti in decreto. Si riscontrano in generale valori meno elevati nel mesohabitat di pool e più elevati in riffle nello stesso tipo (e.g. 10SS1). Globalmente pertanto a livello di sito, i.e. considerando sia pool che riffle, le differenze risultano sostanzialmente bilanciate.

Tabella 26 - Regione Liguria: valori di riferimento per STAR_ICMi e singole metriche al momento presenti in decreto e calcolati sulla base delle nuove acquisizioni con proposta di sintesi.

Note: (*) per il tipo 09SS2 non vi sono nuove acquisizioni per il mesohabitat di pool.

Liguria - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPT D+1)	STAR_ICMi
09SS2 – RIFFLE *	DM 260	G	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	12	6.839	31	15	0.781	2.467	2.272	0.996
	media ponderata		6.863	29.5	14.5	0.740	2.391	2.375	1.004
	proposta aggiornamento	P	6.863	29.5	14.5	0.740	2.391	2.375	1.004
09SS2 – RIFFLE * (esclusi ref vicinanza)	DM 260	G	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	11	6.963	30	14	0.794	2.425	2.127	1.002
	media ponderata		6.945	29	14	0.746	2.360	2.287	1.009
	(possibile aggiornamento)	P	6.945	29	14	0.746	2.360	2.287	1.009
10SS1 – POOL	DM 260	G	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	9	6.870	26	11	0.828	2.337	1.949	0.964
	media ponderata		6.922	28.5	13.5	0.840	2.358	2.211	0.971
	proposta aggiornamento	P	6.922	28.5	13.5	0.840	2.358	2.211	0.971
10SS1 – POOL (esclusi ref vicinanza)	DM 260	G	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	6	6.820	22	10	0.848	2.286	1.845	1.008
	media ponderata		6.910	27	13.5	0.853	2.338	2.225	0.994
	(possibile aggiornamento)	P	6.910	27	13.5	0.853	2.338	2.225	0.994
10SS1 – RIFFLE	DM 260	G	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	3	7.080	28	16	0.786	2.315	2.324	0.990
	media ponderata		6.969	27.5	14.5	0.701	2.265	2.495	1.010
	proposta aggiornamento	P	6.969	27.5	14.5	0.701	2.265	2.495	1.010
10SS1 – RIFFLE (esclusi ref vicinanza)	DM 260	G	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	2	7.061	30	16.5	0.783	2.458	2.281	1.000
	media ponderata		6.950	28	14.5	0.690	2.294	2.505	1.015
	(possibile aggiornamento)	P	6.950	28	14.5	0.690	2.294	2.505	1.015
10SS2 – POOL	DM 260	D	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	18	6.826	24	11	0.784	2.315	1.230	1.093
	media ponderata		6.870	26	12.5	0.803	2.334	1.574	1.065
	proposta aggiornamento	P	6.870	26	12.5	0.803	2.334	1.574	1.065
10SS2 – POOL (esclusi ref vicinanza)	DM 260	D	7.000	32	17	0.859	2.390	2.605	0.981
	nuove acquisizioni	9	6.826	28	14	0.798	2.204	1.959	0.968
	media ponderata		6.896	29.5	15	0.822	2.278	2.217	0.973
	(possibile aggiornamento)	P	6.896	29.5	15	0.822	2.278	2.217	0.973
10SS2 – RIFFLE	DM 260	D	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	8	6.692	27	15	0.660	2.307	2.097	0.989
	media ponderata		6.787	27	14.5	0.660	2.278	2.304	1.002
	proposta aggiornamento	P	6.787	27	14.5	0.660	2.278	2.304	1.002

Liguria - Tipo	valori di riferimento	Criteri	ASPT	N TOT FAM	N FAM EPT	1-GOLD	Shannon- Wiener Ind.	log(SelEPT D+1)	STAR_ICMi
10SS2 – RIFFLE (esclusi ref vicinanza)	DM 260	D	6.913	27	14	0.659	2.240	2.580	1.020
	nuove acquisizioni	5	7.095	24	11	0.878	2.288	2.097	0.923
	media ponderata		6.996	25.5	12.5	0.759	2.262	2.360	0.976
	(possibile aggiornamento)	P	6.996	25.5	12.5	0.759	2.262	2.360	0.976
10SS3 – POOL	DM 260	D	6.870	30	16.5	0.868	2.415	2.331	0.994
	nuove acquisizioni	6	6.366	23	11.5	0.708	2.218	1.679	0.976
	media ponderata		6.668	27	14.5	0.804	2.336	2.070	0.987
	proposta aggiornamento	P	6.668	27	14.5	0.804	2.336	2.070	0.987
10SS3 – RIFFLE	DM 260	D	6.837	26	15	0.656	2.130	2.507	0.998
	nuove acquisizioni	2	6.680	28.5	13.5	0.623	2.421	1.894	1.000
	media ponderata		6.758	27	14	0.639	2.275	2.200	0.999
	proposta aggiornamento	P	6.758	27	14	0.639	2.275	2.200	0.999

3.3 Quadro di sintesi

Considerando i risultati complessivi dello scostamento percentuale tra i valori qui proposti per l'aggiornamento e gli attuali (DM 260/2010), si può osservare una modestissima variazione dell'indice finale STAR_ICMi, contenuta generalmente al di sotto del 2% (valore massimo 2.3%), che può far supporre, qualora si proceda all'effettiva messa in atto di tali aggiornamenti per i tipi considerati, una situazione in termini di valori di riferimento per la classificazione senz'altro comparabile con la attuale. Per quanto riguarda le singole metriche le differenze più rilevanti, i.e. attorno al 10% in quasi tutte le regioni, si riscontrano per il numero di famiglie totali. Per le restanti metriche (con l'esclusione dell'ASPT) le variazioni sono variabili da regione a regione, ma in genere contenute e nella maggioranza dei casi inferiori al 15%. Infine, la metrica ASPT mostra sempre differenze molto contenute (i.e. massimo 5.3%) nel confronto tra le due serie, condizione che verosimilmente contribuisce al contenimento della variazione dell'indice finale dato l'elevato valore ponderale di tale metrica (pari a 1/3) sul totale dell'indice multimetrico.

Tabella 27 - Tabella di sintesi delle differenze percentuali tra i valori di riferimento delle singole metriche proposti per l'aggiornamento e gli attuali valori in Decreto. La percentuale è espressa in valore medio (assoluto) tra i tipi presi in esame nelle singole regioni.

Il segno della variazione è così codificato: - : nuovo valore di riferimento sempre più basso dell'attuale per tutte le metriche; + : nuovo valore di riferimento sempre più elevato dell'attuale per tutte le metriche; -/+ : nuovo valore di riferimento talvolta più basso e talvolta più elevato dell'attuale, per le diverse metriche; -/(+) : nuovo valore di riferimento più basso dell'attuale per la maggior parte delle metriche (e viceversa (-)/+)

Regione	ASPT		N TOT FAM		N FAMEPT		1-GOLD		Shannon- Wiener Ind.		log(SelEPTD +1)		STAR_ICMi	
	%	-/+	%	-/+	%	-/+	%	-/+	%	-/+	%	-/+	%	-/+
VA	1.5	-	8.1	-	20.7	-	27.0	-	11.2	-(+)	13.1	-	1.9	+
VE	1.4	-/+	10.3	(-)/+	6.2	-(+)	3.2	-	7.5	(-)/+	6.4	-/+	0.5	(-)/+
TN	1.5	-/+	5.5	-/+	4.0	(-)/+	1.7	-(+)	5.4	-/+	1.6	-/+	0.2	)/+
ER	3.1	-	10.9	-(+)	16.5	-	7.0	(-)/+	3.4	-/+	5.8	-	1.7	-/+
PI	2.5	-/+	8.6	-/+	6.1	-/+	9.1	-(+)	5.5	-/+	13.6	-	1.0	-/+
AB	3.9	+	10.6	-	5.1	-	6.6	-	14.2	+	0.4	+	0.5	-/+
SA	5.3	-/+	14.3	+	3.6	-/+	6.0	+	7.8	-/+	12.8	+	2.3	-/+
FV	2.3	(-)/+	12.8	-(+)	6.5	-/+	10.2	-/+	10.2	-(+)	21.8	-(+)	1.2	-(+)
LI	1.5	-(+)	7.9	-/+	11.2	-/+	5.4	-/+	3.3	-/+	14.3	-	2.1	-(+)

Il quadro riassuntivo riportato in tabella 28 elenca i tipi fluviali per cui si propone un aggiornamento del Decreto evidenziando da che situazione si è partiti, cioè se l'informazione di partenza fosse di dettaglio (D), Generica (G), Indicativa (I), Non Disponibile (ND) o se il tipo fluviale non fosse presente nel Decreto (NP). Viene inoltre fornita un'indicazione sintetica del tipo di aggiornamento e cioè se si proponga un aggiornamento esclusivamente basato sulle nuove acquisizioni o se l'aggiornamento sia una media ponderata tra nuove acquisizioni e i dati già presenti in Decreto.

Tabella 28 - Tipi fluviali per i quali è stata formulata una proposta di aggiornamento. Livello informazione: D: Dettaglio; G: Generico; I: Indicativo; ND: Non disponibile; NP: Tipo non presente. Criterio per aggiornamento N: solo valori derivati da nuove acquisizioni; P: ponderazione tra valori DM e nuove acquisizioni; M: media aritmetica tra valori DM e nuove acquisizioni.

Regione	Tipo fluviale	livello info DM 260/2010	criterio proposta aggiornamento
VA	01GH1	G	N
	01GH2 (1)	G	N
	01SS1	G	P
	01SS2	D	P
VE	02SR6	I	N
	06AS6	D	P
	06SR6	G	P
	06AS6+06SR6	D	P
	03SR6	D	N
	02SS1	D	P
TN	02SS1	D	P
	03GH6	D	P
	03SS1	D	P
	03SS2	D	P
ER	10IN8 - POOL	G	P*
	10IN8 - RIFFLE	G	P*
	10SS1 - POOL	G	P*
	10SS1 - RIFFLE	G	P*
	10SS2 - POOL	D	P*
	10SS2 - RIFFLE	D	P*
	10SS3 - POOL	D	P*
	10SS3 - RIFFLE	D	P*
PI	01SS1	G	P*
	01SS2	D	P*
	04SS1 - POOL	ND	N
	04SS1 - RIFFLE	I	P
	06SS2	D	P
	10SS2 - POOL	D	P
	10SS2 - RIFFLE	D	P
AB	13SR2	I	P
	13SR3	I	P
SA	21IN7 - POOL	D	N
	21IN7 - RIFFLE	D	N
FV	02SR2	G	M
	02SS2	D	M
	02SS3	G	M
	02SS1 - Siliceo collinare	NP**	M
	02SS1 - Siliceo media altitudine	NP**	M
LI	09SS2 - POOL	G	P
	09SS2 - RIFFLE	G	P
	10SS1 - POOL	G	P*
	10SS1 - RIFFLE	G	P
	10SS2 - POOL	D	P*
	10SS2 - RIFFLE	D	P
	10SS3 - POOL	D	P*
	10SS3 - RIFFLE	D	P

(*): necessari approfondimenti – proposta da considerare con cautela (possibili sottotipi e/o problema rappresentatività substrati biotici)
(**): presenti valori per 02SS1 calcareo

ALLEGATO D

Taxa list per l'applicazione del Sistema di classificazione MacrOper

Taxa list per l'applicazione del Sistema di classificazione MacrOper (na: non assegnato). La lista è, a parte rare eccezioni, a livello di Famiglia. Tratta da IRSA-CNR: Notiziario dei metodi Analitici, 2011.

n_prog	Famiglia	ordine/gruppo	punteggio ASPT
1	ACROLOXIDAE	Gastropoda	6
2	AESHNIDAE	Odonata	8
3	AMETROPODIDAE	Ephemeroptera	na
4	ANCYLIDAE	Gastropoda	6
5	ANTHOMYIIDAE	Diptera	na
6	APATANIIDAE	Trichoptera	7
7	APHELOCHEIRIDAE	Heteroptera	10
8	ASELLIDAE	Crustacea	3
9	ASSIMINEIDAE	Gastropoda	na
10	ASTACIDAE	Crustacea	8
11	ATHERICIDAE	Diptera	na
12	ATYIDAE	Crustacea	na
13	BAETIDAE	Ephemeroptera	4
14	BERAEIDAE	Trichoptera	10
15	BITHYNIIDAE	Gastropoda	3
16	BLEPHARICERIDAE	Diptera	na
17	BRACHYCENTRIDAE	Trichoptera	10
18	BRANCHIOBDELLIDAE	Branchiobdellida	na
19	CAENIDAE	Ephemeroptera	7
20	CALOPTERYGIDAE	Odonata	8
21	CAPNIIDAE	Plecoptera	10
22	CERATOPOGONIDAE	Diptera	na
23	CHAOBORIDAE	Diptera	na
24	CHIRONOMIDAE	Diptera	2
25	CHLOROPERLIDAE	Plecoptera	10
26	CHORDODIDAE	Rotatoria	na
27	CHRYSOMELIDAE	Coleoptera	na
28	COENAGRIONIDAE	Odonata	6
29	CORBICULIDAE	Bivalvia	na
30	CORDULEGASTRIDAE	Odonata	8
31	CORDULIIDAE	Odonata	8
32	CORIXIDAE	Heteroptera	5
33	COROPHIIDAE	Crustacea	6
34	CRAMBIDAE	Lepidoptera	na
35	CRANGONYCTIDAE	Crustacea	6
36	CRISTATELLIDAE	Bryozoa	na

n_prog	Famiglia	ordine/gruppo	punteggio ASPT
37	CULICIDAE	Diptera	na
38	CYLINDROTOMIDAE	Diptera	5
39	DENDROCOELIDAE	Turbellaria	5
40	DIXIDAE	Diptera	na
41	DOLICHOPODIDAE	Diptera	na
42	DREISSENIDAE	Bivalvia	na
43	DRYOPIDAE	Coleoptera	5
44	DUGESIIDAE	Turbellaria	5
45	DYTISCIDAE	Coleoptera	5
46	ECNOMIDAE	Trichoptera	8
47	ELMIDAE	Coleoptera	5
48	EMMERICIIDAE	Gastropoda	na
49	EMPIDIDAE	Diptera	na
50	ENCHYTRAEIDAE	Oligochaeta	1
51	EPHEMERELLIDAE	Ephemeroptera	10
52	EPHEMERIDAE	Ephemeroptera	10
53	EPHYDRIDAE	Diptera	na
54	ERPOBDELLIDAE	Hirudinea	3
55	FREDERICELLIDAE	Bryozoa	na
56	GAMMARIDAE	Crustacea	6
57	GERRIDAE	Heteroptera	5
58	GLOSSIPHONIIDAE	Hirudinea	3
59	GLOSSOSOMATIDAE	Trichoptera	7
60	GOERIDAE	Trichoptera	10
61	GOMPHIDAE	Odonata	8
62	GORDIIDAE	Nematomorpha	na
63	GYRINIDAE	Coleoptera	5
64	HAEMOPIDAE	Hirudinea	na
65	HALIPLIDAE	Coleoptera	5
66	HAPLOTAXIDAE	Oligochaeta	1
67	HEBRIDAE	Heteroptera	na
68	HELICOPSYCHIDAE	Trichoptera	na
69	HELOPHORIDAE	Coleoptera	5
70	HEPTAGENIIDAE	Ephemeroptera	10
71	HIRUDINIDAE	Hirudinea	3
72	HYDRACARINA	Hydrachnidia	na
73	HYDRAENIDAE	Coleoptera	5
74	HYDRIDAE	Cnidaria	na
75	HYDROBIIDAE	Gastropoda	3
76	HYDROMETRIDAE	Heteroptera	5
77	HYDROPHILIDAE	Coleoptera	5
78	HYDROPSYCHIDAE	Trichoptera	5
79	HYDROPTILIDAE	Trichoptera	6
80	HYDROSCAPHIDAE	Coleoptera	na

n_prog	Famiglia	ordine/gruppo	punteggio ASPT
81	HYGROBIIDAE	Coleoptera	5
82	ICHNEUMONIDAE	Hymenoptera	na
83	LEPIDOSTOMATIDAE	Trichoptera	10
84	LEPTOCERIDAE	Trichoptera	10
85	LEPTOPHLEBIIDAE	Ephemeroptera	10
86	LESTIDAE	Odonata	8
87	LEUCTRIDAE	Plecoptera	10
88	LIBELLULIDAE	Odonata	8
89	LIMNEBIIDAE	Coleoptera	na
90	LIMNEPHILIDAE	Trichoptera	7
91	LIMONIIDAE	Diptera	5
92	LONCHOPTERIDAE	Diptera	na
93	LOPHOPODIDAE	Bryozoa	na
94	LUMBRICIDAE	Oligochaeta	1
95	LUMBRICULIDAE	Oligochaeta	1
96	LYMNAEIDAE	Gastropoda	3
97	MERMITHIDAE	Nematoda	na
98	MESOVELIIDAE	Heteroptera	5
99	MUSCIDAE	Diptera	na
100	MYSIDAE	Crustacea	na
101	NAIDIDAE	Oligochaeta	1
102	NAUCORIDAE	Heteroptera	5
103	NEMERTINI	Nemertea	na
104	NEMOURIDAE	Plecoptera	7
105	NEPIDAE	Heteroptera	5
106	NERITIDAE	Gastropoda	6
107	NEURORTHIDAE	Planipennia	na
108	NIPHARGIDAE	Crustacea	6
109	NOTERIDAE	Coleoptera	5
110	NOTONECTIDAE	Heteroptera	5
111	OCHTERIDAE	Heteroptera	na
112	ODONTOCERIDAE	Trichoptera	10
113	OLIGONEURIIDAE	Ephemeroptera	na
114	OSMYLIDAE	Planipennia	na
115	PALAEMONIDAE	Crustacea	na
116	PALUDICELLIDAE	Bryozoa	na
117	PEDICIIDAE	Diptera	5
118	PERLIDAE	Plecoptera	10
119	PERLODIDAE	Plecoptera	10
120	PHILOPOTAMIDAE	Trichoptera	8
121	PHRYGANEIDAE	Trichoptera	10
122	PHYSIDAE	Gastropoda	3
123	PISCICOLIDAE	Hirudinea	4
124	PISIDIIDAE	Bivalvia	na

n_prog	Famiglia	ordine/gruppo	punteggio ASPT
125	PLANARIIDAE	Turbellaria	5
126	PLANORBIDAE	Gastropoda	3
127	PLATYCNEMIDIDAE	Odonata	6
128	PLEIDAE	Heteroptera	5
129	PLUMATELLIDAE	Bryozoa	na
130	POLYCENTROPODIDAE	Trichoptera	7
131	POLYMITARCYIDAE	Ephemeroptera	na
132	POTAMANTHIDAE	Ephemeroptera	10
133	POTAMIDAE	Crustacea	na
134	PROPAPPIDAE	Oligochaeta	1
135	PROSOPISTOMATIDAE	Ephemeroptera	na
136	PSEPHENIDAE	Coleoptera	na
137	PSYCHODIDAE	Diptera	na
138	PSYCHOMYIIDAE	Trichoptera	8
139	PTEROMALIDAE	Hymenoptera	na
140	PTYCHOPTERIDAE	Diptera	na
141	PYRALIDAE	Lepidoptera	na
142	RHAGIONIDAE	Diptera	na
143	RHYACOPHILIDAE	Trichoptera	7
144	SALIFIDAE	Hirudinea	na
145	SCATOPHAGIDAE	Diptera	na
146	SCIOMYZIDAE	Diptera	na
147	SCIRTIDAE	Coleoptera	5
148	SERICOSTOMATIDAE	Trichoptera	10
149	SIALIDAE	Megaloptera	4
150	SIMULIIDAE	Diptera	5
151	SIPHLONURIDAE	Ephemeroptera	10
152	SISYRIDAE	Planipennia	na
153	SPHAERIIDAE	Bivalvia	3
154	SPHAERIUSIDAE	Coleoptera	na
155	SPONGILLIDAE	Porifera	na
156	STRATIOMYIDAE	Diptera	na
157	SYRPHIDAE	Diptera	na
158	TABANIDAE	Diptera	na
159	TAENIOPTERYGIDAE	Plecoptera	10
160	THAUMALEIDAE	Diptera	na
161	THIARIDAE	Gastropoda	na
162	TIPULIDAE	Diptera	5
163	TRICHOGRAMMATIDAE	Hymenoptera	na
164	TRICHONISCIDAE	Crustacea	na
165	TRIOPSIDAE	Crustacea	na
166	TUBIFICIDAE	Oligochaeta	1
167	UENOIDAE	Trichoptera	na
168	UNIONIDAE	Bivalvia	6

n_prog	Famiglia	ordine/gruppo	punteggio ASPT
169	VALVATIDAE	Gastropoda	3
170	VELIIDAE	Heteroptera	na
171	VIVIPARIDAE	Gastropoda	6

Sinonimi		
n_prog	Famiglia	Sinonimi
1	DYTISCIDAE	HYDROPORIDAE
2	DYTISCIDAE	LACCOPHILIDAE
3	DYTISCIDAE	COLYMBETIDAE
4	HYDRAENIDAE	LIMNEBIIDAE
5	HYDRAENIDAE	OCHTHEBIIDAE
6	HYDROPHILIDAE	CHAETARTHRIIDAE
7	HYDROPHILIDAE	GEORISSIDAE
8	HYDROPHILIDAE	HYDROCHIDAE
9	HYDROPHILIDAE	SPERCHEIDAE
10	HYDROPHILIDAE	SPERCHIDAE
11	PLANARIIDAE	CRENOBIIDAE
12	PSEPHENIDAE	EUBRIIDAE
13	SCIRTIDAE	HELODIDAE
14	SPHAERIUSIDAE	MICROSPORIDAE
15	UENOIDAE	THREMMATIDAE



Foto di sfondo (Barbara Lastoria): Fiume Trigno
Foto in alto a sinistra (Andrea Buffagni):
Potamanthus luteus (Linnaeus 1767), ninfa
Foto in basso a destra (Andrea Buffagni):
Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden 1825), maschio adulto