

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

**Metodo per la valutazione dello stato ecologico
delle acque correnti: comunità diatomiche**

A cura di

Laura Mancini (a) e Caterina Sollazzo (b)

*(a) Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

*b) Direzione per la Qualità della Vita, Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma*

ISSN 1123-3117

Rapporti ISTISAN

09/19

Istituto Superiore di Sanità

Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche.

A cura di Laura Mancini e Caterina Sollazzo

2009, 32 p. Rapporti ISTISAN 09/19

La Direttiva 2000/60/CE per la tutela delle acque è incentrata sull'utilizzo degli indicatori biologici per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti. Lo stato ecologico, inteso come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, dovrà essere valutato attraverso l'analisi delle comunità biologiche previste: diatomee, macrofite, macroinvertebrati e pesci. Nell'ambito dell'attività d'implementazione della Direttiva coordinata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l'Istituto Superiore di Sanità ha avuto ruolo di supporto tecnico-scientifico, a livello nazionale per la componente diatomica, e di rappresentanza a livello europeo. In questo contesto viene presentato l'*Intercalibration Common Metrics Index* come metodo per la valutazione dello stato ecologico attraverso le comunità diatomiche italiane, basato sulle attuali conoscenze a livello nazionale e sulla esperienza europea nei gruppi geografici di intercalibrazione (GIG, *Geographical Intercalibration Groups*). A questo si aggiunge la prima lista floristica delle specie ritrovate in Italia.

Parole chiave: Diatomee, Direttiva 2000/60/CE, *Intercalibration Common Metrics Index*, Metodo italiano, Stato ecologico

Istituto Superiore di Sanità

The assessment method of the ecological status of running waters: diatom communities.

Edited by Laura Mancini and Caterina Sollazzo

2009, 32 p. Rapporti ISTISAN 09/19

The Water Frame Directive (WFD) 2000/60/EC is based on the use of biological indicators to assess the ecological status of running waters. The ecological status is an expression of the quality of the structure and functioning of aquatic ecosystems and should be assessed by the analysis of the communities of different biological components: Diatoms, Macrophytes, Benthic Invertebrates and Fishes. The Istituto Superiore di Sanità (National Institute of Health in Italy) is involved in the activities for the implementation of WFD coordinated by the Italian Ministry of the Environment, at national level and European level concerning Italian diatom communities. This report presents the Intercalibration Common Metrics Index as a method for the assessment of the ecological status by means of the Italian diatom communities based on current knowledge derived by national and European experience in the *geographical intercalibration groups* (GIG). Furthermore, diatoms species found in Italy are listed.

Key words: Diatoms, Ecological Status, Intercalibration, Common Metrics Index, National Method, Water Frame Directive

Autori del presente rapporto:

Laura Mancini, Camilla Puccinelli, Stefania Marcheggiani (*Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità*); Fiorella Aste, Gabriela Scanu, Camilla Mignuoli, Caterina Sollazzo (*Direzione per la Qualità della Vita, Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio*); Serena Bernabei (*Dipartimento Acque Interne e Marine, Istituto Superiore per la Protezione dell'Ambiente*), Cristina Martone (*Servizio di Metrologia Ambientale, Istituto Superiore per la Protezione dell'Ambiente*)

Per informazioni su questo documento scrivere a: laura.mancini@iss.it.

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it.

Citare questo documento come segue:

Mancini L, Sollazzo C. (Ed.). *Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009. (Rapporti ISTISAN 09/19).

Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità e Direttore responsabile: *Enrico Garaci*
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Redazione: *Paola De Castro, Sara Modigliani e Sandra Salinetti*
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

© Istituto Superiore di Sanità 2009

INDICE

La Direttiva quadro per la tutela delle acque 2000/60/CE	1
Lo stato ecologico	2
Il processo di intercalibrazione	3
Tipologie fluviali nazionali	5
Le Diatomee	7
Le Diatomee come indicatori biologici	8
Analisi delle comunità diatomiche	9
Campionamento, identificazione e conteggio	9
Indici diatomici	10
Omnidia	11
Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle comunità diatomiche	12
<i>Intercalibration Common Metric Index</i>	12
Condizioni di riferimento	13
Interpretazione dei risultati	14
Bibliografia	15
Appendice - Lista floristica delle diatomee italiane	19

LA DIRETTIVA QUADRO PER LA TUTELA DELLE ACQUE 2000/60/CE

La Direttiva Europea 2000/60/CE (Comunità Europea, 2000) rappresenta il più importante e recente atto legislativo comunitario sulla tutela degli ambienti acquatici, istituendo un quadro per la protezione delle acque superficiali e sotterranee con lo scopo di mantenere e migliorare l'ambiente acquatico all'interno della Comunità Europea. Gli obiettivi della Direttiva sono: prevenire l'ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e delle zone umide associate, promuovere un utilizzo sostenibile dell'acqua basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili, assicurare la progressiva riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e prevenire il loro ulteriore inquinamento, contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il suo principale aspetto innovativo è l'importanza riconosciuta agli elementi biologici degli ecosistemi acquatici: infatti la valutazione dello stato ambientale è incentrata sull'analisi di queste comunità.

Gli elementi biologici richiesti rappresentano i differenti livelli trofici dell'ecosistema: i produttori primari (fitobenthos e macrofite) e i diversi livelli di consumatori (macroinvertebrati e pesci); e solo a supporto delle analisi di queste comunità vengono studiati gli elementi chimico-fisici e idromorfologici.

La realizzazione degli obiettivi della Direttiva ha richiesto e richiede ancora una stretta collaborazione all'interno e tra le strutture organizzative ed amministrative degli Stati ed un efficace coordinamento a livello europeo; per questo motivo in molti Stati sono attivi gruppi di lavoro nazionali per definire tutti elementi necessari allo sviluppo di opportuni sistemi di classificazione ecologica dei corpi idrici.

A livello europeo è stata sviluppata la *Common Implementation Strategy* - CIS (Strategia Comunitaria di Implementazione), il cui scopo principale è quello di fornire supporto all'implementazione di questa normativa mediante lo sviluppo di attività e linee guida, messe a punti da esperti del settore, sui suoi elementi chiave.

A livello nazionale la Direttiva è stata recepita parzialmente attraverso l'emanazione dei seguenti decreti da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM): il DL.vo n. 152/2006 recante "Norme in materie ambientali" (Italia, 2006), il Decreto Ministeriale n 131/2008 "Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni)" (Italia, 2008) e il Decreto Ministeriale 56/2009 "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento"(Italia, 2009).

Sono stati inoltre formati gruppi di lavoro coordinati da Ispra (Istituto Superiore per la Protezione dell'Ambiente), a cui hanno partecipato rappresentanti delle Agenzie e delle Istituzioni di ricerca nazionali, che hanno prodotto i protocolli per i metodi di campionamento per tutti gli elementi di qualità biologica delle acque dolci superficiali (macroinvertebrati bentonici, diatomee bentoniche, macrofite e fauna ittica) e per gli elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici. Il volume "Metodi biologici per le acque. Parte I" è pubblicato sul sito web di Ispra alla pagina http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Altre_Pubblicazioni.html (ultima consultazione 7/10/2009).

Il maggior rilievo dato agli indicatori biologici, ha reso necessari approfondimenti, messe a punto, o modifiche di metodi per la valutazione delle singole componenti biologiche; inoltre la Direttiva non specifica le metodologie per l'analisi degli elementi di qualità individuati, delegando la loro definizione agli Stati Membri.

L'individuazione di un sistema di valutazione a livello nazionale che rispetti le richieste europee è quindi fondamentale e necessaria per la classificazione dello stato ecologico.

Questo rapporto è parte integrante dell'attività di implementazione della Direttiva Quadro Acque a livello nazionale ed europeo coordinata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e a cui l'Istituto Superiore di Sanità partecipa con i suoi tecnici. In particolare l'Istituto ha avuto il compito dal MATTM di rappresentare il nostro Paese a livello Europeo per la componente diatomica e di supportare tecnicamente il MATTM a livello nazionale. Parte di questa attività è frutto dell'individuazione di un metodo nazionale necessario a definire lo stato ecologico dei corsi d'acqua.

In questo contesto si inserisce la presentazione dell'*Intercalibration Common Metrics Index* come metodo per la valutazione dello stato ecologico per le comunità diatome italiane basato sulle attuali conoscenze a livello nazionale e sui lavori svolti a livello comunitario.

Lo stato ecologico

L'obiettivo principale della Direttiva è il raggiungimento di un "buono stato ecologico" per tutti i corpi idrici considerati significativi entro il 2015.

Lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema: questo dovrà essere valutato per tutti gli elementi biologici; dovranno quindi essere definiti i suoi livelli di qualità ottimo, buono e sufficiente.

Lo stato ecologico vuole dunque essere la misura degli effetti dell'attività umana sugli ecosistemi acquatici: gli elementi di qualità biologica sono gli aspetti tipici di un ecosistema acquatico che possono essere valutati attraverso la struttura (composizione e abbondanza) delle loro comunità.

Fondamentale, per la valutazione dello stato ecologico, è la presentazione d'indicazioni per la definizione delle "Condizioni di riferimento". Si tratta di comunità biologiche, condizioni idromorfologiche, fisico-chimiche, che determinano i valori degli elementi di qualità che portano alla definizione di stato ecologico elevato.

Le condizioni di riferimento devono essere individuate per ogni tipologia di corpo idrico significativo riconosciuto seguendo le indicazioni della linea guida europea, pubblicata nell'ambito della CIS, *Guidance document n. 10 Typology, reference conditions and classification systems* (CIS, 2003), riprese dal Decreto Ministeriale 56/2009.

Attraverso il monitoraggio si deve arrivare alla classificazione dei corpi idrici in base al loro stato di qualità ambientale e seguire l'evoluzione di questo stato, e nel caso intervenire, fino al conseguimento di un livello "buono" di qualità, attraverso l'applicazione di metodi di valutazione basati su indicatori ambientali.

In particolare per ogni componente biologica di qualità è richiesto: lo studio della sua composizione tassonomica, il rapporto tra taxa sensibili e tolleranti, una valutazione della diversità ritrovata nel sito e l'analisi di comunità in termini di abbondanze relative, che metta in luce eventuali fenomeni di dominanze e squilibri tra taxa.

Lo stato ecologico deve essere espresso come Rapporto di Qualità Ecologica, RQE (Figura 1), tra i valori ricavati dal monitoraggio dei corpi idrici e quelli attesi per siti di tipologia analoga in condizioni di riferimento (senza impatti antropici). Lo stato di qualità dei corpi idrici viene quindi definito come rapporto calcolato rapportando "i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico superficiale a quelli costatabili nelle condizioni di riferimento

applicabili al medesimo corpo. Il rapporto è espresso come valore numerico compreso tra 0 ed 1: i valori prossimi a 1 tendono allo stato ecologico elevato, quelli prossimi allo 0 allo stato ecologico pessimo” (Allegato V, 1.4.1 della Direttiva 2000/60/CE)

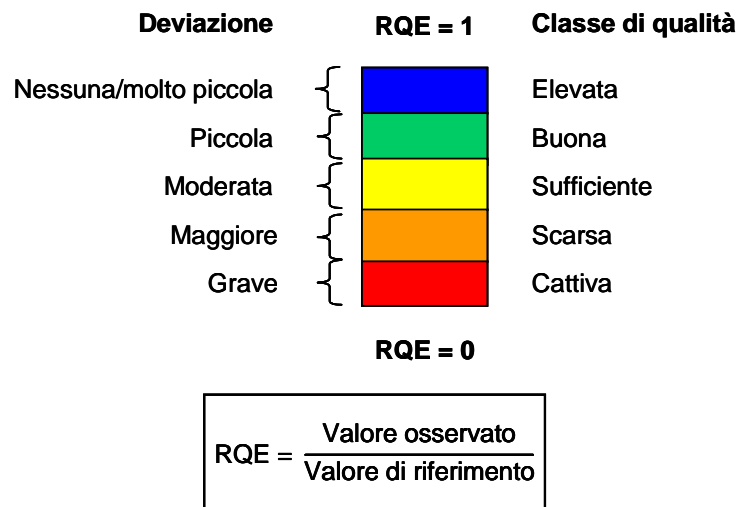


Figura 1. Schema di classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE

Il processo di intercalibrazione

L'intercalibrazione è una delle attività previste all'interno della *Common Implementation Strategy*; ha come scopo principale la comparabilità e la confrontabilità dei dati provenienti dal monitoraggio di tutti gli Stati Membri, attraverso la definizione dei valori dei limiti delle classi di qualità che raffigurano lo stato ecologico.

L'esercizio di intercalibrazione mira quindi a garantire che le classi di qualità ecologiche corrispondano in tutti i metodi di valutazione degli Stati Membri ad alterazioni degli ecosistemi acquatici (CIS, 2005)

Ogni Paese Membro deve individuare un metodo nazionale per la valutazione dello stato ecologico, conforme alle richieste della Direttiva, per ogni elemento biologico.

Le diverse Ecoregioni individuate all'interno della Direttiva 2000/60, sono state suddivise in 14 Gruppi Geografici di Intercalibrazione (GIG, *Geographical Intercalibration Groups*) rappresentanti aree con le stesse tipologie di corpi idrici: alla base di questa classificazione è l'idea che la distribuzione dei taxa varia non solo in situazioni di stress, ma anche in funzione di variabili ambientali quali regione geografica, temperatura, pH, velocità di corrente, durezza.

Molti Stati Membri hanno partecipato al processo d'Intercalibrazione senza disporre di un metodo di classificazione conforme alle richieste della Direttiva. Per tale motivo, l'uso delle *Common Intercalibration Metrics* (Metriche Comuni di Intercalibrazione) in grado di rispettare i requisiti della WFD come sistema di confronto tra i diversi sistemi di classificazione nazionali ha assunto un ruolo di ancora maggior rilievo (Buffagni *et al.*, 2007).

In Italia sono rappresentate tre aree geografiche: Alpina, Centrale, Mediterranea.

All'interno di ogni area geografica i corpi idrici fluviali sono stati suddivisi in tipologie: due per l'Alpina, sei per Centrale e cinque per quella Mediterranea (Tabelle 1-3).

In particolare l'allegato V della Direttiva sulle acque riunisce macrofite e phytobenthos in un unico elemento biologico per la valutazione dello stato ecologico e individua quattro caratteristiche di questo elemento biologico (composizione tassonomica, l'abbondanza, le probabilità di disturbi indesiderati e la presenza di batteri) che hanno la necessità di essere considerate al momento di definire i limiti delle classi. La maggior parte dei Paesi all'interno dei diversi GIG hanno però scelto di sviluppare metodi separati per macrofite e phytobenthos e, inoltre, di considerare unicamente le diatomee come rappresentanti del phytobenthos.

I processi di intercalibrazione dei GIG Alpino, Centrale e Mediterraneo sono stati completati e sono stati definiti i limiti delle classi di qualità (Van de Bund, 2008); per il Mediterraneo è attualmente in corso un ulteriore esercizio di intercalibrazione, a cui prendono parte, oltre a Spagna, Francia e Portogallo – unici ad aver partecipato al primo processo di intercalibrazione – anche Italia, Slovenia e Cipro.

Tabella 1. Tipologie fluviali dell'area geografica Alpina

Tipologia	Caratteristiche	Bacino	Altitudine (m) Geomorfologia	Alcalinità	Regime di portata
A-1	Piccolo, medio elevate altitudini e calcareo	10-1000 km ²	800-2500 m altitudine (del bacino). Massi e ciottoli	Alta ma non estremamente alta	Regime nivale
A-2	Piccolo, medio elevate altitudini e siliceo	10-1000 km ²	500-1000 m (massima altitudine del bacino 3000 m, media 1500 m). Massi	Non calcareo, granito metamorfico), da media a bassa	Regime nivale glaciale

Tabella 2. Tipologie fluviali dell'area geografica Centrale

Tipologia	Caratteristiche	Bacino	Altitudine (m) Geomorfologia	Alcalinità (meq/L)
C-1	Di piccole dimensioni, di pianura, con sabbia silicea	10-100 km ²	Pianura, dominato da substrato sabbioso	< 0,4
C-2	Di piccole dimensioni, di pianura, con roccia silicea	10-100 km ²	Di pianura, dominanza di materiale roccioso, 3-8 m di larghezza (compresi gli argini)	< 0,4
C-3	Piccolo di media altitudine, siliceo	10-100 km ²	Media altitudine, roccia (granito)- substrato ghiaioso, 2-10 m di larghezza (compresi gli argini)	< 0,4
C-4	Medio di pianura, misto	100-1000 km ²	Di pianura, substrato da sabbioso a ghiaioso, 8-25 m di larghezza (compresi argini)	> 0,4
C-5	Largo di pianura, misto	1000-10000 km ²	Di pianura, zona a barbi, variazione in velocità, altezza massima nel bacino: 800 m, larghezza >25 m	> 0,4
C-6	Piccolo di pianura, calcareo	10-300 km ²	Di pianura, substrato ghiaioso (pietra calcarea), larghezza 3-10 m	> 2

Tabella 3. Tipologie fluviali dell'area geografica Mediterranea

Tipologia	Caratterizzazione del fiume	Bacino	Altitudine (m) Geomorfologia	Geologia del bacino	Regime di portata
M-1	Piccolo, media altitudine	10-100 km ²	200-800 m	Misto	Altamente stagionale
M-2	Medio, pianura	100-1000 km ²	< 600 m	Misto	Altamente stagionale
M-3	Grande, pianura	1000-10000 km ²	< 600 m	Misto	Altamente stagionale
M-4	Piccolo medio Montagne mediterranee	10-1000 km ²	400-1500 m	Misto non siliceo	Stagionale con elevato trasporto di sedimenti
M-5	Piccolo Mediterraneo, Temporaneo	10-100 km ²	< 300 m	Misto	Temporaneo

Tipologie fluviali nazionali

Primo passaggio necessario per la classificazione dello stato ecologico è stata la individuazione delle tipologie fluviali a livello nazionale.

In Italia il processo di tipizzazione, è stato svolto secondo le indicazioni del Decreto Ministeriale 31/2008. La procedura indicata per la definizione delle tipologie fluviali si articola in tre punti: Regionalizzazione, Definizione di una tipologia, Definizione di una tipologia di dettaglio.

La prima fase ha portato alla suddivisione del territorio in 21 aree definite Idrocoregioni (Italia, 2008) (Figura 2).

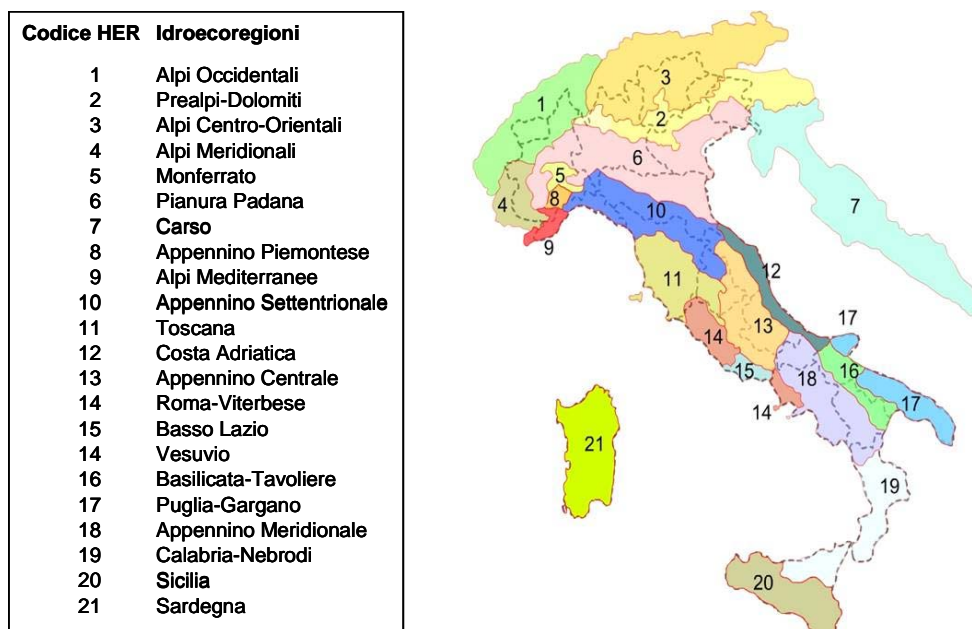


Figura 2. Idrocoregioni (HER) individuate sul territorio Italiano

Le Idroecoregioni sono zone che presentano al loro interno una limitata variabilità per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche (Wasson, 2002) Il concetto di Idroecoregione (HER, *Hydro-Eco-Region*), derivato dal concetto di ecoregione terrestre, pone al centro dell'attenzione gli ecosistemi acquatici e le loro peculiarità in relazione agli ecosistemi terrestri. Come si evince dal termine stesso, l'Idroecoregione prende in considerazione sia le caratteristiche idrologiche del territorio, sia l'ecologia dell'ecosistema che si trova nel territorio stesso.

All'interno delle HER, ad opera delle Regioni sono state definite le tipologie fluviali, tenendo conto di parametri come la distanza dalla sorgente, morfologia dell'alveo, perennità e persistenza del corso d'acqua, la sua origine; infine, tra queste sono state definite le tipologie di dettaglio, sulla base di specificità territoriali, particolari necessità gestionali e dei dati disponibili.

Tutti i tipi specificati, tenendo conto delle similarità delle comunità biologiche e degli altri parametri idromorfologici in determinate zone, possono essere riconducibili a delle categorie fluviali più grandi, definite macrotipi fluviali (Buffagni *et al*, 2008), riportati in Tabella 4.

Tabella 4. Macrotipi fluviali individuati a livello nazionale

Area geografica	Macrotipi fluviali	Descrizione sommaria	Idroecoregione rappresentata
Alpino	A1	Piccolo, medio elevate altitudini e calcareo	1, 2, 3, 4
	A2	Piccolo, medio elevate altitudini e siliceo	
Centrale	C	Tutte le tipologie fluviali presenti nelle Idroecoregioni dell'area geografica centrale	1, 2, 3, 4, 5, 7 (aree collinari o di pianura); 6 a Nord del fiume Po
Mediterraneo	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli di media altitudine	Fiumi perenni: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21;
	M2	Fiumi di medie dimensioni di pianura	
	M3	Fiumi grandi di pianura	6 a Sud del Fiume Po
	M4	Fiumi di medie dimensioni di montagna	Fiumi temporanei: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21;
	M5	Fiumi temporanei	
			6 a Sud del Fiume Po

LE DIATOMEE

Le Diatomee appartenenti alla Classe delle Bacillariophyceae, sono alghe brune, unicellulari, eucariotiche, generalmente delle dimensioni di pochi μm , che possono vivere isolate o formare colonie. Il colore bruno delle cellule è dato dalla presenza nei plastidi di pigmenti (β -carotene e varie xantofille, come la diatinoxantina, la diadinoxantina e la fucoxantina) che mascherano spesso il colore verde delle clorofille a e c in essi contenute. Caratteristica peculiare delle Diatomee è la parete cellulare, composta principalmente da silice amorfa idrata, detta frustulo. Il frustulo, costituito da due valve, racchiude la cellula come una scatola (ipovalva) e il suo coperchio (epivalva). Le Diatomee, quindi, quando osservate al microscopio, possono presentare due viste principali notevolmente diverse: la vista valvare, in cui viene osservata la superficie superiore o inferiore del frustulo; e la vista connettivale, in cui viene visto il fianco, in cui le due valve si sovrappongono tramite le bande intercalari o connettivali. La superficie delle valve è ricca di ornamentazioni, dette strie, la cui densità e disposizione sono caratteristiche di ciascuna specie, costituite da perforazioni più o meno complesse (pori e alveoli) o da fessure parallele (lineole). In alcune forme di Diatomee è presente anche il rafe, una fenditura longitudinale centrale di struttura complessa, che s'interrompe al centro della valva (il nodulo centrale), e ai lati del quale sono disposte le ornamentazioni. In alcune specie il rafe è invece eccentrico e decorre ininterrottamente lungo il bordo della valva, separato dal resto della cellula e percorso da un canale (canal rafe) costituito da lamine perpendicolari (fibule) che si alternano agli spazi liberi (pori carenati). La presenza del rafe sembra essere correlata alla motilità delle cellule, che utilizzano per spostarsi la secrezione di sostanze mucillaginose attraverso la sua fessura (Raven *et al.*, 1990; Wetherbee *et al.*, 1998).

In base alla simmetria e morfologia del frustulo e alla disposizione delle ornamentazioni le Diatomee sono suddivise in due grandi gruppi: le Centriche (Ordine Centrales), a simmetria raggiata e le Pennate (Ordine Pennales), a simmetria bilaterale (Krammer & Lange-Bertalot, 2000).

– *Le Centriche*

Le Centriche hanno un frustulo sempre privo di rafe, di forma circolare, ovale, triangolare o quadrata, sono tipicamente planctoniche, principalmente marine, poche sono d'acqua dolce.

– *Le Pennate*

Le Pennate hanno un frustulo di forma ellittica, bastoncellare o a navetta, sono generalmente bentoniche e molte d'acqua dolce. Le forme in cui è presente il rafe appartengono al sottordine Raphidineae; quando esso è presente su entrambe le valve sono anche dette birafidee, mentre se si trova solo su una valva, monorafidee. Le forme in cui il rafe è del tutto assente appartengono al sottordine Araphidineae e sono caratterizzate da una semplice interruzione delle strie (pseudorafae).

Per le Diatomee Pennate bentoniche, il tipo di substrato al quale aderiscono è una caratteristica molto importante che controlla la distribuzione delle specie. Le comunità diatomiche sono, infatti, usualmente distinte in base alla natura del substrato in: a) epifitiche, quando si sviluppano sulla superficie di altri vegetali, quali macroalghe, muschi e piante acquatiche; b) epipeliche, o epipsammiche quando vivono libere sul limo di fondo o sulla sabbia; e c) epilitiche, se invece, aderiscono a substrati duri naturali o artificiali (per es. ciottoli, rocce, pilastri di ponti ecc.). Più raramente distinte anche in epizoiche, quando attaccate alla superficie di animali (per es. bivalvi). Indipendentemente dal substrato però le Diatomee, le bentoniche quanto le planctoniche, sono influenzate da numerose variabili fisico-chimiche, quali, innanzi tutto, la luce, essendo organismi fotosintetizzanti, la

temperatura, il pH, la salinità e la velocità di corrente dell'acqua, ma anche le concentrazioni di ossigeno, di silice, di sostanza organica, di nutrienti ed eventualmente di metalli pesanti (Herbst & Blinn, 1998; Leland & Porter, 2000; Sabater, 2000). Le comunità sono quindi capaci di rispondere efficacemente alle variazioni di questi fattori variando le specie che le compongono. Per esempio, la sensibilità di alcune specie alle variazioni della concentrazione salina, in particolare dei cloruri, è molto limitata (forme stenoaline). Tali forme possono svilupparsi in acqua dolce o in mare ma al largo della zona costiera. Altre hanno invece elevate capacità osmoregolative (forme eurialine) e possono colonizzare anche acque salmastre costiere e foci di fiumi, caratterizzate da variazioni di salinità anche elevate. Secondo una classificazione di Van Dam *et al.*, (1994) rielaborata da Dell'Uomo (2004) si possono distinguere le diatomee in: 1) alofobe (tollerano $[Cl^-] < 20 \text{ mg/L}$); 2) oligoalobie esigenti (tollerano $[Cl^-] < 50 \text{ mg/L}$); 3) oligoalobie tolleranti (con sviluppo ottimale a $50 \text{ mg/L} < [Cl^-] < 200 \text{ mg/L}$); 4) alofile (con sviluppo stimolato da $200 \text{ mg/L} < [Cl^-] < 500 \text{ mg/L}$); 5) β -mesoalobie (tipiche di acque oligosalmastre con $500 \text{ mg/L} < [Cl^-] < 5 \text{ g/L}$); 6) α -mesoalobie (forme di acqua salmastra con $5 \text{ g/L} < [Cl^-] < 20-30 \text{ g/L}$); 7) eualobie (forme tipicamente marine, $30 \text{ g/L} < [Cl^-] < 40 \text{ g/L}$); e 7) iperalobie (tollerano $[Cl^-] > 40 \text{ g/L}$). Le concentrazioni della sostanza organica e dei nutrienti sono tra le variabili chimiche più importanti per la valutazione della qualità dell'acqua. La sostanza organica è molto utile alle alghe perché fornisce loro degli elementi essenziali (come ad es. aminoacidi e vitamine) ma quando raggiunge delle concentrazioni troppo elevate, la sua demolizione da parte dei batteri decompositori è solo parziale sviluppando eventuali composti tossici. Nel sistema saprobico basato sulla interazione tra la sostanza organica e le diatomee (Sládeček, 1973; Van Dam *et al.*, 1994), esse sono classificate in 1) xenosaprobie (sensibili alla minima presenza di sostanza organica); 2) oligosaprobie (tollerano solo piccole quantità di sostanza organica); 3) β -mesosaprobie (sopportano condizioni in cui la materia organica è presente, ma completamente degradata); 4) α -mesosaprobie (forme di ambienti in cui la degradazione è soltanto parziale e induce il consumo totale dell'ossigeno disciolto); e 5) polisaprobiche (tollerano condizioni di inquinamento organico molto forte, in cui l'anossia può portare a processi riduttivi con sviluppo di sostanze tossiche). Per la crescita algale in acqua dolce, un fattore limitante è spesso il fosforo, che quando raggiunge concentrazioni elevate, rappresenta la principale causa dell'eutrofizzazione. Insieme all'azoto esso influenza la distribuzione delle Diatomee che possono essere quindi suddivise (Van Dam *et al.*, 1994) in specie caratteristiche di ambienti ultraoligotrofi ($[P \text{ totale}] < 4-5 \text{ } \mu\text{g/L}$), oligotrofi ($[P \text{ totale}] < 10 \text{ } \mu\text{g/L}$), mesotrofici ($[P \text{ totale}] < 35 \text{ } \mu\text{g/L}$), eutrofici ($[P \text{ totale}] < 100 \text{ } \mu\text{g/L}$), e ipertrofici ($[P \text{ totale}] > 100 \text{ } \mu\text{g/L}$).

Le Diatomee come indicatori biologici

Le Diatomee rappresentano una delle principali componenti del fitoplancton e del fitobenthos che si sviluppano nei corpi d'acqua e presentano, come abbiamo visto, caratteristiche biologiche ed ecologiche che le rendono buoni indicatori biologici di qualità delle acque. Tra i numerosi vantaggi nell'utilizzo delle diatomee nella valutazione della qualità delle acque senz'altro possiamo elencare il campionamento, che risulta semplice, veloce ed economico. Le Diatomee sono, inoltre, ubiquitarie, possono infatti colonizzare tutti gli ambienti acquatici (marini, salmastri e d'acqua dolce) dove sono presenti durante tutto l'arco dell'anno e con un elevato numero di specie con esigenze ecologiche differenziate. Le Diatomee, come produttori primari, si trovano alla base della rete trofica, e risultano quindi molto sensibili alle variazioni dei parametri chimici e fisici delle acque, fornendo utili informazioni sullo stato del primo livello dell'ecosistema.

Composizione e struttura delle comunità differiscono in funzione delle condizioni ambientali e della tipologia del corpo idrico: solo poche specie infatti mostrano una ampia valenza ecologica, molte sono invece estremamente esigenti e non tollerano grandi variazioni di alcuni parametri come la salinità, i nutrienti ecc. La sistematica del gruppo e l'autoecologia delle specie sono infine ben conosciute in letteratura (Krammer & Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, 1991b; Round *et al.*, 1990; Van Dam *et al.*, 1994; Lange-Bertalot 2000, 2001, 2002, 2003) sebbene la sistematica delle Diatomee sia in continua evoluzione. Uno dei principali ostacoli infatti alla loro efficacia come bioindicatori risulta essere finora proprio l'identificazione tassonomica che, senza dubbio, richiede personale specializzato. Le difficoltà nella identificazione sono dovute principalmente alle loro dimensioni microscopiche, per cui l'individuazione e l'analisi richiedono una preparazione del campione (eliminazione della sostanza organica), il montaggio su vetrini e l'utilizzo di un microscopio. L'identificazione a livello di specie, molto spesso difficile, è inoltre complicata dall'assenza di chiavi dicotomiche di semplice consultazione (Krammer & Lange-Bertalot, 2000). Nonostante le difficoltà relative all'identificazione, l'efficacia delle Diatomee come bioindicatori è comunque confermata dal loro ampio utilizzo non solo nella valutazione della qualità delle acque continentali. Il loro impiego è molto diffuso e sviluppato in particolare per valutare la qualità biologica degli ambienti acquatici in tutta Europa; allo stato attuale esistono circa una ventina di metodi sviluppati nei diversi paesi Europei (Belgio, Francia, Finlandia, Austria, Germania, Inghilterra, Olanda, Polonia e Spagna) dove ormai la loro applicazione nel monitoraggio fluviale è di routine (Prygiel *et al.*, 1999).

Analisi delle comunità diatomiche

Campionamento, identificazione e conteggio

Per quanto riguarda il campionamento In Italia le norme standard europee, sono state seguite per la messa a punto del "Protocollo di campionamento delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua", redatto dal gruppo di lavoro per l'armonizzazione di metodi biologici per il monitoraggio delle acque superficiali coordinati da Ispra (ex Apat). Questo documento è stato recentemente pubblicato sul sito di Ispra alla pagina http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi_bio_acque.html (ultima consultazione 7/10/2009).

In dettaglio: il campionamento delle diatomee bentoniche viene effettuato procedendo lungo il corso d'acqua da valle a monte, per un tratto di lunghezza pari ad almeno 10 m, raccogliendo gli organismi dai diversi substrati presenti, dando possibilmente la preferenza a substrati naturali mobili. In mancanza di tale tipologia di substrato il campione può essere raccolto su: superfici artificiali in situ, vegetazione acquatica, substrati artificiali. Al termine della raccolta la superficie totale campionata deve essere di almeno 100 cm². Le attività di laboratorio prevedono l'analisi preliminare del campione al microscopio e la conservazione di una parte dello stesso mediante l'aggiunta di conservanti specifici. La preparazione del campione viene effettuata tramite ossidazione della sostanza organica seguendo uno dei 4 metodi indicati per la pulizia dei frustuli e allegati al protocollo di campionamento. La fase successiva prevede la preparazione e l'osservazione al microscopio ottico dei vetrini permanenti al fine di identificare e conteggiare gli organismi raccolti. L'identificazione si basa infatti sull'osservazione dei frustuli, dei quali viene analizzata la morfologia. Elementi tassonomici importanti ai fini della classificazione sono la simmetria della valva, la sua iso- o etero-polarità, la presenza e la disposizione del rafe, il numero e la disposizione di strie e punteggiature, la lunghezza e la larghezza del frustulo.

Gli individui vengono identificati a livello di specie e per ogni campione devono esserne contati 400 come previsto dalle norma standard (UNI EN 14407:2004).

In Appendice viene riportata una prima lista floristica delle diatomee italiane basata sugli studi fino ad oggi effettuati.

Indici diatomici

La maggior parte degli indici diatomici sviluppati in Europa per esprimere numericamente la qualità delle acque correnti e si basa sulla formula proposta da Zelinka e Marvan (1961) in cui a ciascuna specie viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento e un valore di affidabilità come indicatore:

$$\text{Indice diatomico} = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot r_j \cdot i_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot r_j}$$

dove:

a = abbondanza relativa della specie j;

r = affidabilità della specie j;

i = sensibilità della specie j a fattori di inquinamento.

I diversi indici, che differiscono per il numero di specie considerate nel calcolo e per i valori di “a” e di “r” loro attribuiti, possono essere classificati in: a) indici di qualità generale che integrano le risposte a più fattori di inquinamento (organico, minerale, eutrofizzazione, ecc.); b) indici saprobici che si basano solo sulla sensibilità delle specie all'inquinamento organico e c) indici trofici che si basano invece sulla sensibilità delle specie alla sola trofia delle acque. Ad esempio tengono conto principalmente dell'inquinamento trofico il *Trophic Diatom Index* TDI (Kelly & Whitton, 1998), e il *Trophic Index* TI (Rott *et al.*, 1999); tengono conto dell'inquinamento saprobico l'*Indice de Polluosensibilité Spécifique* IPS (Cemagref, 1982) e il *Saprobic Index* SI (Rott *et al.*, 1997); valutano l'inquinamento globale l'*Indice Biologique Diatomées* IBD (Prygiel & Coste, 1999), l'Indice Diatomico di Eutrofizzazione e Polluzione EPI-D (Dell'Uomo, 2004), l'*Indice Diatomique Generique* IDG (Coste & Ayphassorho, 1991).

La Direttiva Europea 2000/60, prevedendo lo studio della comunità algale nella valutazione della qualità delle acque superficiali, ha dato grande impulso allo sviluppo degli indici biologici basati sulle diatomee; infatti alcuni di questi sono stati aggiornati e modificati per essere conformi alle richieste della Normativa (*Trophic Diatom Index*, Kelly *et al.*, 2006) ed essere utilizzati come metodi nazionali.

L'Indice Diatomico di Eutrofizzazione/Polluzione o EPI-D, l'unico messo a punto in Italia, un indice integrato che si basa sulla sensibilità delle Diatomee bentoniche ai nutrienti, alla sostanza organica e al grado di mineralizzazione del corpo idrico, con particolare riferimento ai cloruri non è però ancora standardizzato per l'intero territorio nazionale e non risulta essere conforme alle richieste della Direttiva 2000/60/CE. L'Italia ancora dunque non ha individuato un metodo nazionale per la valutazione dello stato ecologico basato sull'analisi delle comunità diatomiche.

Omnidia

Omnidia è un software messo a punto da Leiconte *et al.*, nel 1993 e continuamente aggiornato che permette di calcolare i maggiori indici diatomici tra cui IPS, TI, TDI, SI e l'EPI-D. Tale software, oltre a configurarsi come un utile strumento per l'archiviazione dei dati ed a fornire utilissime informazioni sull'autoecologia delle specie e dei generi, consente il calcolo di una decina di indici diatomici. Rispetto al calcolo degli indici, il software è strutturato, peraltro, in modo tale da rendere immediatamente confrontabili i risultati, essendo dotato di una funzione di calcolo che normalizza i range entro i quali i diversi indici collocano i risultati.

METODO PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DELLE COMUNITÀ DIATOMICHE

Intercalibration Common Metric Index

L'individuazione di un metodo di valutazione basato sulle comunità diatomiche deve tenere in considerazione sia le richieste della Direttiva sia le diverse caratteristiche idrogeologiche dei fiumi italiani. Ad oggi, la quantità di dati disponibili sulle comunità diatomiche italiane non permette la messa a punto o l'individuazione di un metodo rappresentativo della situazione Nazionale. In attesa di un maggior numero di dati provenienti dal monitoraggio, viene quindi proposto, come già fatto per i macroinvertebrati (Buffagni *et al.*, 2005) l'Indice Multimetrico di Intercalibrazione.

Questo metodo, da considerare in via sperimentale, dovrà essere modificato, validato con i risultati del primo anno di monitoraggio sul reticolo idrografico Nazionale.

L'*Intercalibration Common Metric Index* (ICMi) è stato messo a punto durante il processo di intercalibrazione del GIG dell'area geografica Centrale/Baltica per poter confrontare i risultati provenienti dai diversi metodi utilizzati dagli Stati Membri.

L'ICMi deriva dall'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS (CEMAGREF, 1982) e l'Indice Trofico TI (Rott *et al.*, 1999).

Entrambi gli indici prevedono l'identificazione a livello di specie, ad ognuna delle quali viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento e un valore di affidabilità come indicatore.

Nel calcolo dell'IPS si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico e di conseguenza è indicativo di alti livelli di trofia e di inquinamento organico. Nel calcolo del TI si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento trofico, e questo è altamente correlato con bassi livelli di trofia e di inquinamento organico; è inoltre sensibile al carico di nutrienti di origine naturale (Kelly *et al.*, 2007).

L'ICMi è dunque un indice multi metrico composto dal TI e dall'IPS; successivamente è stato scelto per gli Esercizi di Intercalibrazione dei GIG Alpino e Mediterraneo.

L'ICMi è dato dalla media aritmetica degli RQE dei due indici IPS e TI.

$$ICMi = \frac{(RQE_IPS + RQE_TI)}{2}$$

Il calcolo degli RQE dei due Indici si ottiene come di seguito riportato:

IPS:

$$RQE_IPS = \frac{Valore_osservato}{Valore_riferimento}$$

TI:

$$RQE_TI = \frac{(4 - Valore_osservato)}{(4 - Valore_riferimento)}$$

Per il TI, trattandosi di un indice trofico i cui valore aumenta al crescere del livello di inquinamento, bisogna apportare la conversione di cui alla formula sopra riportata: RQE_TI (dove 4 è il valore massimo che può raggiungere il TI).

I valori degli indici, intesi come valore osservato ed atteso, vengono calcolati attraverso la formula di Zelinka e Marvan (1961):

$$IPS_5 = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot I_j \cdot S_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot I_j}$$

I valori dei coefficienti delle singole specie sono riportati in Appendice.

I valori di “S” variano da 5 (per una specie molto sensibile) a 1 (per una specie tollerante). I valori di affidabilità come indicatore “I” variano da 1 (indicatore sufficiente) a 3 (indicatore ottimo).

L’indice IPS_5 deve successivamente essere convertito in classe 20 applicando la seguente formula:

$$IPS = (4,75x - 3,75)$$

dove $x = IPS_5$.

$$TI = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot G_j \cdot TW_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot G_j}$$

I valori dei coefficienti delle singole specie sono riportati in Appendice.

I valori di “TW”, variano da 1 (per una specie sensibile) a 4 (per una specie tollerante) con il crescere della tolleranza delle specie al carico di nutrienti, i valori di “G”, della affidabilità della specie come indicatore variano da 1(indicatore sufficiente) a 5 (indicatore ottimo).

Condizioni di riferimento

Vengono di seguito riportati i valori degli indici IPS e TI relativi alle condizioni di riferimento da utilizzare nel calcolo degli RQE. Tali “valori di riferimento” provengono dai siti di riferimento appartenenti al database delle diatomee utilizzato per il Processo di Intercalibrazione (Tabella 5).

Tabella 5. Valori di riferimento degli indici per i diversi tipi fluviali

Macrotipo fluviale	Valore di riferimento	
	IPS	TI
A1	18,4	1,7
A2	19,6	1,2
C	16,7	2,4
M1	17,15	1,2
M2	14,8	2,8
M3	16,8	2,8
M4	17,8	1,7
M5	16,9	2,0

Interpretazione dei risultati

Vengono riportati i valori dei limiti delle classi degli RQE ottenuti dal calcolo dell'ICMi. I limiti delle classi di qualità elevata e buona sono stati definiti al termine dell'Esercizio di Intercalibrazione nei vari GIG. I valori riportati riguardano le aree geografiche Alpina, Centrale e Mediterranea (Tabella 6).

Per le altre classi di qualità, i limiti sono stati calcolati dividendo l'intervallo rimanente come è stato fatto per altri elementi biologici (Buffagni *et al.*, 2008), devono pertanto essere considerati in via sperimentale. Tutti i limiti presentati devono essere considerati come il valore più basso della classe superiore.

Tabella 6. Limiti di classe per gli stati Elevato e Buono (E/B), Buono e Sufficiente (B/S) Sufficiente e Scarso (S/S) e Scarso e Cattivo (S/C) per i diversi macrotipi fluviali

Macrotipi	E/B	B/S	S/S	S/C
A1	0,87	0,70	0,60	0,30
A2	0,85	0,64	0,54	0,27
C	0,84	0,65	0,55	0,26
M1-M2-M3-M4	0,80	0,61	0,51	0,25
M5	0,88	0,65	0,55	0,26

Il GIG Centrale, al termine dell'esercizio di Intercalibrazione, ha riportato i limiti per le classi di qualità elevato/buono e buono/sufficiente definendoli validi per tutti i tipi fluviali di questa area geografica,

I valori dei limiti proposti per M3, relativo ai grandi fiumi, si riferiscono a quelli delle altre tipologie della stessa area geografica di appartenenza, seguendo l'orientamento degli altri Stati membri di rendere i limiti delle classi di qualità dello stato ecologico il più uniformi possibili tra i differenti tipi fluviali.

BIBLIOGRAFIA

- Buffagni A, Erba S, Birk S, Cazzola M, Feld C, Ofenböck T, Murray-Bligh J, Furse MT, Clarke R, Hering D, Soszka H, van de Bund W. *Towards European inter-calibration for the Water Framework Directive: procedures and examples for different river types from the E.C. Project STAR*. Roma: Istituto di ricerca sulle acque; 2005.
- Buffagni A, Erba S, Pagnotta R. Definizione dello Stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/CE (WFD): il sistema di classificazione MacrOper per il monitoraggio operativo. *Irsa-Cnr Notiziario dei Metodi Analitici* Volume Speciale 2008.
- Buffagni A, Erba S. Intercalibrazione e classificazione di qualità ecologica dei fiumi per la 2000/60/EC (WFD). L'indice STAR_ICMI. In: Buffagni A, Alber R, Belfiore C, Bielli E, Armanini DG, Cazzola M, Cuomo S, Demartini D. (Ed). *Macroinvertebrati Acquatici e Direttiva 2000/60/EC (Wfd)*. *Irsa-Cnr Notiziario dei Metodi Analitici* 2007;1:94-100.
- CEMAGREF. *Étude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux*. Rapport Q. E. Lyon- A. F. Bassin Rhône- Méditerranée Corse. Lyon: CEMAGREF; 1982.
- CEN EN 14407. *Water quality. Guidance standard for the identification, and enumeration of benthic diatom samples from rivers, and their interpretation*. Brussels: European Committee for Standardization; 2004.
- Common Implementation Strategy (CIS) *Guidance Document No 14, Guidance on the Intercalibration Process 2004-2006*. 2005.
- Comunità Europea, 2000 Allegato V Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque *OJ, L 327 22-12-2000*.
- Comunità Europea, Working Group 23 - REFCOND Guidance Document No 10 Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/EC) 2003.
- Coste M, Ayphassorho H. *Etude de la qualité des eaux du bassin Artois Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques)*. Rapport Cemagref Bordeaux: Agence de l'Eau Artois Picardie ; 1991, 227 pp.
- Dell'Uomo A. *L'indice diatomico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti*. *Linee Guida*. Roma: APAT, CTN AIM; 2004.
- Herbst DB, Blinn DW. Experimental mesocosm studies of salinity effects on the benthic algal community of a saline lake. *Journal of Phycology* 1998;34:772-8.
- ISPRA. *Metodi biologici per le acque. Parte I*. Roma: APAT; 2008. Disponibile all'indirizzo: http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi_bio_acque.html; ultima consultazione 21/05/2009.
- Italia, 2006. Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale. *Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinarion*. 96 del 14 aprile 2006.
- Italia, 2008. Decreto Legislativo 11 Agosto 2008, n. 131. «Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: Norme in materia ambientale , predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». *Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario Serie generale* n. 187 del 11-08-2008.
- Italia, 2009. Decreto 14 aprile 2009, n. 56. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi

- dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». *Gazzetta Ufficiale - Supplemento Ordinario* n. 83, 30 maggio 2009.
- Kelly M, C Bennett, M Coste, Delmas F, Denys L, Ector L, Fauville C, Ferreol M, Golub M, Kahlert M, Lucey J, Ni Chathain B, Pardo I, Pfister P, Picinska-Faltynowicz J, Schranz C, Schaumburg J, Tison J, van Dam H, Vilbaste S. *Central/Baltic GIG Phytobenthos Intercalibration Exercise - Draft final report*. Durham: Bowburn Consultancy; 2006.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 1 Teil: Naviculaceae In: Ettl H. (Ed.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* Stuttgart: Gustav Fischer-Verlag; 1986.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 2 Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl H. (Ed.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* Stuttgart: Gustav Fischer-Verlag; 1988.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 3 Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl H.(Ed.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* Stuttgart: Gustav Fischer-Verlag; 1991a.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 4 Teil: Achnathaceae Kritische Ergänzungen zu Navicula und Gomphonema In: Ettl H. (Ed.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* Stuttgart: Gustav Fischer-Verlag; 1991b.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 5 Teil: English and french translation of the keys In: Ettl H. (Ed.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* Stuttgart: Gustav Fischer-Verlag; 2000.
- Lange-Bertalot H (Ed.) *Diatoms of Europe: diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats edited by Horst Volume 1: Krammer, Kurt: The Genus Pinnularia* Ruggell: Gantner Verlag; 2000.
- Lange-Bertalot H (Ed.) *Diatoms of Europe: diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats edited by Horst Volume 2: Lange Bertalot, Horst: Navicula sensu stricto, 10 Genera Separated from Navicula sensu stricto, Frustulia* Ruggell: Gantner Verlag; 2001.
- Lange-Bertalot H. (Ed.) *Diatoms of Europe: diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Volume 3: Krammer, Kurt: Cymbella* Ruggell: Gantner Verlag; 2002.
- Lange-Bertalot H (Ed.) *Diatoms of Europe: diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats Elsewhere Volume 4: Krammer, Kurt: Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella, Supplements to Cymbelloid taxa* Ruggell: Gantner Verlag; 2003.
- Leiconte C, Coste M, Prygiel J, Ector L. Le logiciel OMNIDIA version 2, une puissante base de données pour les inventaires de diatomées et pour le calcul des indices diatomiques européens Cryptogamie. *Algologie* 1999;20:132-4.
- Leiconte C, Coste M, Prygiel J. OMNIDIA: software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management *Hydrobiologia* 1993;269/270:509-13.
- Leland HV, Porter SD, Distribution of benthic algae in the upper Illinois River basin in relation to geology and land use. *Freshwater Biology* 2000;44:279-301.
- Prygiel J, Coste M. *Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées – NF T 90-354*. Bordeaux: Etude de l'Agence de l' Eau, Cemagref; 2000.
- Prygiel J, Coste M. Progress in the use of diatoms for monitoring rivers in France In: Prygiel J, Whitton BA, Bukowska J. (Ed.) *Use of algae for monitoring rivers III*. Duoi: Agence de l'Eau Artois-Picardie; 1999. pp 165-179.
- Rott EG, Hofmann MK, Pall K, Pipp E. *Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1:Saprobielle Indikation*. Wien: Bundesministerium Wasserwirtschaft; 1997.
- Rott E, Pfister P, van Dam H, Pipp E, Pall K, Binder N, Ortler K. *Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern, Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft*. Wien: Wasserwirtschaftskataster; 1999.

- Round FE, Crawford RM, Mann DG. *The diatoms: biology and morphology of the genera* Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
- Sabater S. Diatom communities as indicators of environmental stress in the Guadiamar River, S-W Spain, following a major mine tailings spill *Journal of Applied Phycology*. 2000;12:113-24.
- Sládeček V. System of water quality from the biological point of view. *Arch Hydrobiol, Ergebn Limnology* 1973;7:1-218.
- Van Dam H, Mertens A, Sinkeldam J, A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands Netherlands *Journal Aquatic Ecology* 1994;28:117-33.
- Van de Bund W. *Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 1: Rivers*. Draft. Joint Research Community, Scientific and Technical Reports. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2008. Disponibile all'indirizzo: http://circa.europa.eu/Public/irc/jrc/jrc_eewai/library?l=/intercalibration/intercalibration_2/techreport_combinedpdf/_EN_1.0_&a=d; ultima consultazione 9/10/2009.

APPENDICE

Lista floristica delle diatomee italiane

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
ABI/A	<i>Achnanthes biasoletiana</i> Grunow	ADBI	<i>Achnantheridium biasoletianum</i> (Grunow) Lange-Bertalot	2	5	1	1,3
ABIO	<i>Achnanthes bioretii</i> Germain	PBIO	<i>Psammotheridium bioretii</i> (Germain) Bukhtiyarova et Round	3	5	0	1,8
ACLE	<i>Achnanthes clevei</i> Grunow	KCLE	<i>Karayevia clevei</i> (Grunow) Round Bukhtiyarova	2	4	0	2,1
ACOA	<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson) Grunow	ACOA	<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson) Grunow	3	4,5	2	0,9
ACON	<i>Achnanthes conspicua</i> Amayer	PTCO	<i>Platessa conspicua</i> (Amayer) Lange-Bertalot	1	4	0	1,7
ADAO	<i>Achnanthes daonenensis</i> Lange-Bertalot	PGDA	<i>Psammotheridium griseum</i> f. <i>daonenensis</i> (L-B) Bukht et Round	2	5	0	0
ADEL	<i>Achnanthes delicatula</i> (Kütz) Grun ssp. <i>delicatula</i> Grunow in Ci Grun	PTDE	<i>Planothidium delicatulum</i> (Kütz) Round Bukhtiyarova	3	3	3	2,9
AEXI	<i>Achnanthes exilis</i> Kützing	AEXI	<i>Achnanthes exilis</i> Kützing	2	5	3	1,2
AFLE	<i>Achnanthes flexella</i> (Kützing) Brun	EUFL	<i>Eucocconeis flexella</i> (Kützing) Brun	3	5	3	0,3
AHEL	<i>Achnanthes helvetica</i> (Hustedt) Lange-Bertalot Kusber Metzeltin	PHEL	<i>Psammotheridium helveticum</i> (Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2	5	3	0,6
AHUN	<i>Achnanthes hungarica</i> Grunow in Cleve et Grun	LHUN	<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round Basson	3	2	2	3,4
AKRZ	<i>Achnanthes kranzii</i> Lange-Bertalot	AKRZ	<i>Achnanthes kranzii</i> Lange-Bertalot	2	5	0	0
ALVS	<i>Achnanthes laevis</i> Oestrup	EULA	<i>Eucocconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	2	5	2	1,2
ALFR	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb) Grun ssp. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot	PLFR	<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Round Bukhtiyarova	1	3,4	3	2,8
ALAN	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson) Grunow	PTLA	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Kütz ex Bréb) L-B	1	4,6	3	3,3
ALAR	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) L-B	PRST	<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	1	4,4	0	0
ALAE	<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cleve	PTEL	<i>Planothidium ellipticum</i> (Cleve) Round Bukhtiyarova	1	2,8	0	0
ALAT	<i>Achnanthes laterostrata</i> Hustedt	KLAT	<i>Karayevia laterostrata</i> (Hustedt) Kingston	3	5	2	1,2
ALUT	<i>Achnanthes lutheri</i> Hustedt	ALUT	<i>Achnanthes lutheri</i> Hustedt	1	5	0	0
AMAF	<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz var. <i>affinis</i> (Grunow) Lange-Bertalot	ADMF	<i>Achnantheridium minutissimum</i> (Kützing) Czarnvar <i>affinis</i> (Grun) Bukht	1	5	2	2,3
AMGR	<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz var. <i>gracillima</i> (Meister) Lange-Bertalot	AATG	<i>Achnantheridium altergracillima</i> (Lange-Bertalot) Round Bukhtiyarova	1	5	3	0,6
AMIN	<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing	ADMI	<i>Achnantheridium minutissimum</i> (Kützing) Czarnnecki	1	5	1	1,2
AMSA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing var. <i>saprophila</i> Kobayasi et Mayama	ADSA	<i>Achnantheridium saprophilum</i> (Kobayasi et Mayama) Round Bukhtiyarova	1	3	4	2,7
AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot	AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot	2	5	3	1,2
AOBG	<i>Achnanthes oblongella</i> Oestrup	POBG	<i>Psammotheridium oblongellum</i> (Oestrup) Van de Vijver	1	4,5	2	1
APLO	<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt	KPLO	<i>Kobesia ploenensis</i> (Hustedt) Kingston	2	5	3	2,6
APGE	<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>gessneri</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	KPLO	<i>Kobesia ploenensis</i> (Hust) Kingston	2	3,9	0	0
ARPT	<i>Achnanthes rupestris</i> Hohn	ARPT	<i>Achnanthes rupestris</i> Hohn	1	3,8	3	1,2
ASAT	<i>Achnanthes subatomoides</i> (Hust) L-B Arch	ADSU	<i>Achnantheridium subatomoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1	5	2	2,1
ANMIN	<i>Actinocyclus normanii</i> (Gregory ex Greville) Hustedt	ANMIN	<i>Actinocyclus normanii</i> (Gregory ex Greville) Hustedt	2	2	0	0
APEL	<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	APEL	<i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	3	5	2	2,1
AAEQ	<i>Amphora aequalis</i> Krammer	AAEQ	<i>Amphora aequalis</i> Krammer	3	2	0	0
AINA	<i>Amphora inariensis</i> Krammer	AINA	<i>Amphora inariensis</i> Krammer	1	5	1	2,1
ALIB	<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	ALIB	<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	2	4	5	3,5

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_J	IPS_S	TI_G	TI_TW
AMMO	<i>Amphora montana</i> Krasske	AMMO	<i>Amphora montana</i> Krasske	1	2,8	2	2,9
AOLG	<i>Amphora oligotraphenta</i> Lange-Bertalot	AOLG	<i>Amphora oligotraphenta</i> Lange-Bertalot	2	5	0	0
AOVA	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	AOVA	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	1	3	2	3,3
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	1	4	2	2,8
ATHU	<i>Amphora thumensis</i> (Mayer) Cleve-Euler	ATHU	<i>Amphora thumensis</i> (Mayer) Cleve-Euler	2	5	3	1,4
AVEN	<i>Amphora veneta</i> Kützing	AVEN	<i>Amphora veneta</i> Kützing	2	1	2	3,8
ASPS	<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehr) Pfitzer var. <i>sculptata</i> (Ehr) OMuller	ASPS	<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehr) Pfitzer var. <i>sculptata</i> (Ehr) OMuller	3	2	0	0
ASPH	<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehrenberg) Pfitzer	ASPH	<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehrenberg) Pfitzer	3	2	3	3,4
AVIT	<i>Anomoeoneis vitrea</i> (Grunow) Ross	AVIT	<i>Brachysira vitrea</i> (Grunow) Ross	2	5	0	0
AFOR	<i>Asterionella formosa</i> Hassall	AFOR	<i>Asterionella formosa</i> Hassall	1	4	2	1,8
BPAR	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	BPAX	<i>Bacillaria paxillifera</i> (O F Muller) Hendey	3	2	3	2,9
CAPS	<i>Caloneis alpestris</i> (Bory) Cleve	CAPS	<i>Caloneis alpestris</i> (Grunow) Cleve	3	5	0	0
CAMP	<i>Caloneis amphibiaena</i> (Bory) Cleve	CAMP	<i>Caloneis amphibiaena</i> (Bory) Cleve	3	2	2	3,9
CBAC	<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	CBAC	<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	2	4	1	2,5
CHYA	<i>Caloneis hyalina</i> Hustedt	CHYA	<i>Caloneis hyalina</i> Hustedt	2	5	0	0
CMOL	<i>Caloneis molaris</i> (Grunow) Krammer	CMOL	<i>Caloneis molaris</i> (Grunow) Krammer	3	4	0	0
CSHU	<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve	CSHU	<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve	3	5	0	1,9
CSIL	<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	CSIL	<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	3	5	0	2,5
CATE	<i>Caloneis tenuis</i> (Gregory) Krammer	CATE	<i>Caloneis tenuis</i> (Gregory) Krammer	2	5	2	1,1
CHIB	<i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehrenberg	CHIB	<i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehrenberg	3	5	0	0
CDIS	<i>Cocconeis disculus</i> (Schumann) Cleve in Cleve Jentzsch	CDIS	<i>Cocconeis disculus</i> (Schumann) Cleve in Cleve Jentzsch	2	5	3	2,2
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2	4	2	2,6
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1	4	2	2,6
CPLE	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr) Grunow	CPLE	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr) Grunow	1	3,6	2	2,3
CPLK	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>clinoraphis</i> (Geitler)	CPLK	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>clinoraphis</i> (Geitler)	1	5	2	2,3
CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr) Van Heurck	CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr) Van Heurck	1	4	2	2,3
CPPL	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> Geitler	CPPL	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> Geitler	1	5	0	0
COPS	<i>Cocconeis pseudothumensis</i> Reichardt	COPS	<i>Cocconeis pseudothumensis</i> Reichardt	1	4	0	0
CSPA	<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg var. <i>parva</i> (Grunow in VHeurck) Cleve	CSPA	<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg var. <i>parva</i> (Grunow in VHeurck) Cleve	0	0	0	0
CDUB	<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round	CDUB	<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round	2	3	3	2,9
CINV	<i>Cyclostephanos invisitatus</i> (Hohn Hel) St Hak	CINV	<i>Cyclostephanos invisitatus</i> (Hohn Hel) St Hak	1	2,6	0	0
CATO	<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	CATO	<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	1	2	0	1
CCOM	<i>Cyclotella comta</i> (Ehr)Kützing	CCOM	<i>Cyclotella comta</i> (Ehr)Kützing	1	5	0	0
CDUN	<i>Cyclotella distinguenda</i> var. <i>unipunctata</i> (Hustedt) Hakansson & Carter	CDUN	<i>Cyclotella distinguenda</i> var. <i>unipunctata</i> (Hustedt) Hakansson & Carter	1	5	0	0
CGLO	<i>Cyclotella glomerata</i> Bachmann	DGLO	<i>Discostella glomerata</i> (Bachmann) Houck Klee	1	5	0	0
CKRM	<i>Cyclotella krammeri</i> Hakansson	CKRM	<i>Cyclotella glomerata</i> Bachmann	1	3,5	0	0
CKUT	<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites	CDTG	<i>Cyclotella krammeri</i> Hakansson	1	3	0	0

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
CMEN	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	CMEN	<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites	1	2	3	2,8
COCE	<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	COCE	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	1	3	1	1,5
CPST	<i>Cyclotella pseudostelligera</i> Hustedt	DPST	<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk Klee	1	4	0	1
CRAD	<i>Cyclotella radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	PRAD	<i>Puncticulata radiosa</i> (Lemmermann) Hakansson	1	4	0	0
CSST	<i>Cyclotella stelligera</i> Cleve Grunow	DSTE	<i>Discostella stelligera</i> (Cleve Grunow) Houk Klee	1	4,2	0	1
CSTR	<i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow 1880 in Cleve Grunow	CSTR	<i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow 1880 in Cleve Grunow	3	2	0	0
CELL	<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W Smith	CELL	<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W Smith	2	5	3	2,9
CSOL	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W Smith	CSOL	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W Smith	2	4	3	3,1
CSAP	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W Smith varapiculata (WSmith)	CSAP	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) WSmith var. <i>apiculata</i> (WSmith)	2	4	0	0
	Ralfs		Ralfs				
CAFF	<i>Cymbella affinis</i> Kützing	CAFF	<i>Cymbella affinis</i> Kützing	2	4	4	0,7
CAPH	<i>Cymbella amphicephala</i> Naegeli	CBAM	<i>Cymboppleura amphicephala</i> Krammer	1	4	3	1,1
CASP	<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Peragallo	CASP	<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Peragallo	3	4	1	1,7
CCAE	<i>Cymbella caespitosa</i> (Kützing) Brun	ECAE	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	2	4	0	2,1
CCES	<i>Cymbella cesatii</i> (Rabenhorst) Grunow	ECES	<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer	2	5	4	0,6
CCPX	<i>Cymbella cesatii</i> (Rabh) Grunow var. <i>paradoxa</i> Geitler	CCPX	<i>Cymbella cesatii</i> (Rabh) Grunow var. <i>paradoxa</i> Geitler	0	0	0	0
CCIS	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	CCIS	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	3	4	1	2,3
CCYM	<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	CCYM	<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	3	4	3	1,8
CDEL	<i>Cymbella delicatula</i> Kützing	DDEL	<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	2	5	4	0,3
CGRA	<i>Cymbella gracilis</i> (Ehr) Kützing	ENNG	<i>Encyonema neogracile</i> Krammer	2	5	4	0,6
CHEL	<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	CHEL	<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	3	5	2	1,4
CHCO	<i>Cymbella helvetica</i> Kützing var. <i>compacta</i> (Istrup) Hustedt	CCMP	<i>Cymbella compacta</i> Ostrup	3	5	3	2,6
CLAC	<i>Cymbella lacustris</i> (Agardh) Cleve	ELAC	<i>Encyonema lacustre</i> (Agardh) Mills	3	5	0	2,3
CLAE	<i>Cymbella laevis</i> Naegeli in Kützing var. <i>laevis</i>	CLAN	<i>Cymbella laevis</i> Naegeli in Kützing var. <i>laevis</i>	3	5	2	0,9
CLAN	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner	ENCM	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner	2	4	0	0
CLBE	<i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer	ENMI	<i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer	3	5	0	0
CMIC	<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabenhorst	CLAE	<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	2	4	1	1,2
CMIN	<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabenhorst	CBNA	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann	2	4,8	1	2
CNAV	<i>Cymbella naviculiformis</i> Auerswald	CLBE	<i>Cymboppleura naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer	3	3,8	1	1,8
COBT	<i>Cymbella obtusiuscula</i> Kützing	COBT	<i>Cymbella obtusiuscula</i> Kützing	2	4	0	0
CPRO	<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cleve	EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing	3	4	1	2,3
CPRX	<i>Cymbella proxima</i> Reimer in Patrick Reimer var. <i>proxima</i>	CPRX	<i>Cymbella proxima</i> Reimer in Patrick Reimer var. <i>proxima</i>	3	3	2	1,2
CPUS	<i>Cymbella pusilla</i> Grunow in A. Schmidt & al.	CPUS	<i>Cymbella pusilla</i> Grunow in A. Schmidt & al.	3	5	2	1,2
CSLE	<i>Cymbella silesiaca</i> Bleisch	ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	2	5	0	2
CSIN	<i>Cymbella sinuata</i> Gregory	RSIN	Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek Stoermer	1	4,8	1	2,1
CSAN	<i>Cymbella sinuata</i> Gregory fo. <i>antiqua</i> (Grunow) Reimer	CSAN	<i>Cymbella sinuata</i> Gregory fo. <i>antiqua</i> (Grunow) Reimer	0	0	0	0
CSAE	<i>Cymbella subaequalis</i> Grunow	CSAE	<i>Cymbella subaequalis</i> Grunow	3	5	2	1
CTUM	<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	CTUM	<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	3	3	2	2,5
CTMD	<i>Cymbella tumidula</i> Grunow	CTMD	<i>Cymbella tumidula</i> Grunow	2	4	2	0,6

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
DSUB	<i>Denticula subtilis</i> Hustedt	DSUB	<i>Denticula subtilis</i> Hustedt	2	2	0	0
DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing	DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing	3	5	3	1,4
DTCR	<i>Denticula tenuis</i> var. <i>crassula</i> (Naegeli) Hustedt	DTCR	<i>Denticula tenuis</i> var. <i>crassula</i> (Naegeli) Hustedt	3	5	0	0
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	3	4	2	1,6
DHIE	<i>Diatoma hyemalis</i> (Roth) Heiberg	DHIE	<i>Diatoma hyemalis</i> (Roth) Heiberg	3	5	4	1
DMES	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	DMES	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	3	5	4	0,7
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	2	4	3	2
DITE	<i>Diatoma tenuis</i> Agardh	DITE	<i>Diatoma tenuis</i> Agardh	1	3	0	1,4
DVUL	<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	DVUL	<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	1	4	0	2
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> Metzeltin Lange-Bertalot	DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> Metzeltin Lange-Bertalot	3	5	1	0,6
DELL	<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	DELL	<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	2	5	2	1,7
DMAR	<i>Diploneis marginestrata</i> Hustedt	DMAR	<i>Diploneis marginestrata</i> Hustedt	2	5	0	0
DMIN	<i>Diploneis minuta</i> Petersen	DMIN	<i>Diploneis minuta</i> Petersen	2	5	0	0
DOBL	<i>Diploneis oblongella</i> (Naegeli) Cleve-Euler	DOBL	<i>Diploneis oblongella</i> (Naegeli) Cleve-Euler	2	4	2	1
DOCU	<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson) Cleve	DOCU	<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson) Cleve	3	5	0	1
DOVA	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve	DOVA	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve	2	4	2	1
DPAR	<i>Diploneis parma</i> Cleve	DPAR	<i>Diploneis parma</i> Cleve	3	5	0	0
DPET	<i>Diploneis peterseni</i> Hustedt	DPET	<i>Diploneis peterseni</i> Hustedt	2	5	2	1,3
DPBO	<i>Diploneis pseudobombiformis</i> Hustedt	DPBO	<i>Diploneis pseudobombiformis</i> Hustedt	0	0	0	0
DPSO	<i>Diploneis pseudovalis</i> Hustedt	DPSO	<i>Diploneis pseudovalis</i> Hustedt	2	5	0	0
DPUE	<i>Diploneis puella</i> (Schumann) Cleve	DPUE	<i>Diploneis puella</i> (Schumann) Cleve	3	5	0	1,3
EARE	<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore) Crawford	EARE	<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore) Crawford	3	5	0	0,7
ECOS	<i>Entomoneis costata</i> (Hustedt) Reimer	ECOS	<i>Entomoneis costata</i> (Hustedt) Reimer	3	2	0	0
EADN	<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	EADN	<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	3	4	2	2,2
EAPQ	<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson var. <i>porcellus</i> (Kützing) Patrick	EAPQ	<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson var. <i>porcellus</i> (Kützing) Patrick	3	4	0	0
EARG	<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	EARG	<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	3	5	2	1,1
ESOR	<i>Epithemia sorex</i> Kützing	ESOR	<i>Epithemia sorex</i> Kützing	2	4	2	2,7
EZEB	<i>Epithemia zebra</i> (Epithemia) Kützing	EADN	<i>Epithemia zebra</i> (Epithemia) Kützing	3	4	0	0
EARC	<i>Eunotia arcus</i> Ehrenberg	EARC	<i>Eunotia arcus</i> Ehrenberg	3	5	2	1,1
EGLA	<i>Eunotia glacialis</i> Meister	EGLA	<i>Eunotia glacialis</i> Meister	2	4	2	0,7
FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	2	5	3	1
FBCP	<i>Fragilaria biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot	UBIC	<i>Fragilaria biceps</i> (Kützing) Compère	1	3	0	3,5
FBRE	<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow	PSBR	<i>Pseudostaurisira brevistriata</i> Williams Round	1	3	1	3
FCAP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	FCAP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	1	4,5	2	1,8
FCRU	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot	FCRP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1	4	2	1

segue

continua

Codice Vecchia nomenclatura		Codice Nomenclatura recente		IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
FCCP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>capitellata</i> (Grunow) Lange-Bertalot	FCCP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>capitellata</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	4	0	0
FCDI	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>distans</i> (Grunow) Lange-Bertalot	FCDI	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>distans</i> (Grunow) Lange-Bertalot	2	4,8	0	0
FCME	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	FCME	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	2	5	1	2,5
FCRP	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot	FCRP	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1	4	2	1
FCVA	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	FCVA	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1	3,4	1	1,8
FCON	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr) Grunow	SCON	<i>Staurosira construens</i> Ehrenberg	1	4	2	2,3
FCSS	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr) Grunow var. <i>subsalina</i> Hustedt	SCSS	<i>Staurosira construens</i> Ehr f. <i>subsalina</i> (Hust) Bukhtiyarova	1	3	0	0
FCVE	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>venter</i> (Ehr) Hustedt	SSVE	<i>Staurosira venter</i> (Ehrenberg) Cleve Moeller	1	4	2	2,3
FCRO	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	FCRO	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	1	4	0	0
FDIL	<i>Fragilaria dilatata</i> (Bréb) Lange-Bertalot	UCAP	<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) Compère	3	4	0	2,7
FELL	<i>Fragilaria elliptica</i> Schumann (Staurosira)	SELI	<i>Staurisira elliptica</i> (Schumann) Williams Round	1	3	0	0
FFAS	<i>Fragilaria fasciculata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	SFSC	<i>Synedra fasciculata</i> Kützing	3	2	3	3,5
FGAI	<i>Fragilaria gaillonii</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	SGAI	<i>Synedra gaillonii</i> (Bory) Ehrenberg	0	0	0	0
FLEP	<i>Fragilaria leptostauron</i> (Ehr) Hustedt	SLEP	<i>Staurisira leptostauron</i> (Ehrenberg) Williams Round	1	4	1	2
FLDU	<i>Fragilaria leptostauron</i> var. <i>dubia</i> (Grunow) Hustedt	SLDU	<i>Staurisirella leptostauron</i> var. <i>dubia</i> (Ehr) Wil Round	1	4	0	0
FPAR	<i>Fragilaria parasitica</i> (W Smith) Grunow	PPRS	<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W Smith) Morales	1	4	3	2,3
FPSC	<i>Fragilaria parasitica</i> (WSm) Grun var. <i>subconstricta</i> Grunow	PPSC	<i>Pseudostaurosira parasitica</i> var. <i>subconstricta</i> (Grunow) Morales	1	4	0	0
FPIN	<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg	SRPI	<i>Staurisira pinnata</i> Ehrenberg	1	4	1	2,2
FTEN	<i>Fragilaria tenera</i> (W Smith) Lange-Bertalot	FTEN	<i>Fragilaria tenera</i> (W Smith) Lange-Bertalot	2	4	2	1
FULN	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot	UULN	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	1	3	4	3,5
FUSP	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Ehr var. <i>spathulifera</i> (Grunow) Lange-Bertalot	FUSP	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Ehr var. <i>spathulifera</i> (Grunow) Lange-Bertalot	0	0	0	0
FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1	4	2	1,8
FUOX	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	FUOX	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1	3	2	2,9
FVIR	<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	FVIR	<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	2	5	1	1,4
FSPI	<i>Frustulia spicula</i> Amosse	FSPI	<i>Frustulia spicula</i> Amosse	3	4	0	0
FVUL	<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	FVUL	<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	3	4	2	2
GACU	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	GACU	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	2	4	2	2,5
GAFF	<i>Gomphonema affine</i> Kützing	GAFF	<i>Gomphonema affine</i> Kützing	3	4	3	1,8
GANG	<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	GANG	<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1	3	0	4
GANT	<i>Gomphonema angustum</i> Agardh	GANT	<i>Gomphonema angustum</i> Agardh	1	5	3	1
GAUG	<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	GAUG	<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	3	3	1	3,1
GBOH	<i>Gomphonema bohemicum</i> sensu Hustedt	GBOH	<i>Gomphonema bohemicum</i> sensu Hustedt	1	5	1	0,6
GCLA	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg	GCLA	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg	2	5	0	0
GCLE	<i>Gomphonema clevei</i> Fricke	GCLE	<i>Gomphonema clevei</i> Fricke	3	5	2	1,2
GGRA	<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	GGRA	<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	1	4,2	0	1
GMIC	<i>Gomphonema micropus</i> Kützing var. <i>micropus</i>	GMIC	<i>Gomphonema micropus</i> Kützing var. <i>micropus</i>	1	3	0	2

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	1	4	1	2,2
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	1	4,6	1	2,9
GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust) Lange-Bertalot	GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust) Lange-Bertalot	2	5	2	1,5
GOLC	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cleve) Cleve	GOLC	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cleve) Cleve	2	4,6	3	1,8
GOMI	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> Hustedt	GCLF	<i>Gomphonema calcitugum</i> Lange-Bertalot Reichardt	2	5	2	1,2
GPAR	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	GPAR	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	1	2	2	3,6
GPXS	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>exilissimum</i> Grunow	GEXL	<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun) Lange-Bertalot Reichardt	1	5	2	0,7
GPAS	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bertalot & Reichardt	GPAS	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bertalot & Reichardt	1	2	0	0
GPRO	<i>Gomphonema productum</i> (Gr) L-B Reichardt	GPRO	<i>Gomphonema productum</i> (Gr) L-B Reichardt	2	3,8	2	1,3
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Gr) Reichardt Lange-Bertalot	GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Gr) Reichardt Lange-Bertalot	1	5	1	1,1
GSTA	<i>Gomphonema stauroneiforme</i> Grunow	GSTA	<i>Gomphonema stauroneiforme</i> Grunow	0	0	3	0,3
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	3	4	1	1,4
GTRU	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	GTRU	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	1	4	1	1,9
GYAC	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	GYAC	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	3	4	3	3,7
GYAT	<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst	GYAT	<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst	3	4	3	2,6
GNOB	<i>Gyrosigma nodiferum</i> (Grunow) Reimer	GNOB	<i>Gyrosigma nodiferum</i> (Grunow) Reimer	3	4	2	2,7
GPEI	<i>Gyrosigma peisonis</i> (Grunow) Hustedt	GPEI	<i>Gyrosigma peisonis</i> (Grunow) Hustedt	3	3	0	0
GSCA	<i>Gyrosigma scalpoides</i> (Rabenhorst) Cleve	GSCA	<i>Gyrosigma scalpoides</i> (Rabenhorst) Cleve	3	2	1	2,3
GSPE	<i>Gyrosigma spencerii</i> (Quekett) Griffith Henfrey	GSPE	<i>Gyrosigma spencerii</i> (Quekett) Griffith Henfrey	3	4	0	0
HAMP	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow 1880	HAMP	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow 1880	3	1,5	3	3,6
HSPE	<i>Hantzschia spectabilis</i> (Ehrenberg) Hustedt	HSPE	<i>Hantzschia spectabilis</i> (Ehrenberg) Hustedt	0	0	0	0
MELL	<i>Mastogloia elliptica</i> (CA Agardh) Cleve	MELL	<i>Mastogloia elliptica</i> (CA Agardh) Cleve	0	0	0	0
MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh	MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh	1	4	4	2,9
MCIR	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	MCIR	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	2	5	2	2,5
NACO	<i>Navicula accomoda</i> Hustedt	CRAC	<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) Mann	3	1	0	0
NAOQ	<i>Navicula aequora</i> Hustedt	FAOQ	<i>Fallacia aequora</i> (Hustedt) DG Mann	0	0	0	0
NAGI	<i>Navicula agrita</i> Hustedt	NAGI	<i>Navicula agrita</i> Hustedt	0	0	0	0
NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	1	4	0	0
NATO	<i>Navicula atomus</i> (Kützing) Grunow	MAAT	<i>Mayamaea atomus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1	2,2	3	2,8
NAPE	<i>Navicula atomus</i> (Kütz.) Grunow var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	MAPE	<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1	2,3	4	3,1
NBAC	<i>Navicula bacillum</i> Ehrenberg	SEBA	<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) Mann	1	5	3	2,3
NBDE	<i>Navicula bacillum</i> Ehrenberg fo. <i>delicatula</i> Carter	NBDE	<i>Navicula bacillum</i> Ehrenberg fo. <i>delicatula</i> Carter	0	0	0	0
NCAP	<i>Navicula capitata</i> Ehrenberg	HCAP	<i>Hippodonta capitata</i> (Ehr) L-B, Metzeltin Witkowski	1	4	3	3,4
NCHU	<i>Navicula capitata</i> Ehrenberg var. <i>hungarica</i> (Grunow) Ross	HHUN	<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin Witkowski	1	4	2	2,7
NCPR	<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	NCPR	<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	2	3	4	3,3
NCAR	<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	NCAR	<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	3	4	1	2,6

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_J	IPS_S	TI_G	TI_TW
NCIN	<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	NCIN	<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	1	3	2	3,4
NCLE	<i>Navicula clementis</i> Grunow	PCLT	<i>Placoneis clementis</i> (Grunow) Cox	2	5	2	2,5
NCOF	<i>Navicula confervacea</i> Kützing	DCOF	<i>Diademsis confervacea</i> Kützing	3	1	0	0
NCOS	<i>Navicula costulata</i> Grunow in Cleve Grunow	HCOS	<i>Hippodonta costulata</i> (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin Witkowski	2	4	2	2,9
NCRY	<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	NCRY	<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	2	3,5	4	3,5
NCEX	<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing var. <i>exilis</i> Grunow	NEXI	<i>Navicula exilis</i> Kützing	1	3	0	0
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	1	4	1	2,3
NCTO	<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	NCTO	<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	1	3,5	0	0
NCUS	<i>Navicula cuspidata</i> Kützing	CRCU	<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) Mann	3	2,6	3	3,8
NCAM	<i>Navicula cuspidata</i> Kützing var. <i>ambigua</i>	CAMB	<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) Mann	3	3	0	0
NDEC	<i>Navicula decussis</i> Oestrup	GDEC	<i>Geissleria decussis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot Metzeltin	1	4	1	1,2
NDIG	<i>Navicula digitoradiata</i> (Gregory) Ralfs	NDIG	<i>Navicula digitoradiata</i> (Gregory) Ralfs	3	2	0	0
NDUR	<i>Navicula duerrenbergiana</i> Hustedt in Schmidt et al,	NDUR	<i>Navicula duerrenbergiana</i> Hustedt in Schmidt et al,	3	2	0	0
NERI	<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	NERI	<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	3	2	2	2,9
NEXI	<i>Navicula exilis</i> Kützing	NEXI	<i>Navicula exilis</i> Kützing	2	4,8	1	2
NGOE	<i>Navicula goeppertiana</i> (Bleisch) H L Smith	LGOE	<i>Luticula goeppertiana</i> (Bleisch) Mann	2	2	5	3,6
NGOT	<i>Navicula gottlandica</i> Grunow	NGOT	<i>Navicula gottlandica</i> Grunow	2	5	2	1,5
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin	NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1	3,4	4	3,5
NHAL	<i>Navicula halophila</i> (Grunow) Cleve	CHAL	<i>Craticula halophila</i> (Grunow ex Van Heurck) Mann	3	2	5	3,4
NHAM	<i>Navicula hambergii</i> Hustedt	NDHA	<i>Naviculadicta hambergii</i> Hustedt	1	4	0	0
NHEL	<i>Navicula helensis</i> Schulz	FHEL	<i>Fallacia helensis</i> (Schulz) DG Mann	1	5	0	0
NINO	<i>Navicula ignota</i> Krasske 1932 emend Lund 1948	GINO	<i>Geissleria ignota</i> (Krasske) Lange-Bertalot Metzeltin	2	3	0	0
NIAC	<i>Navicula ignota</i> Krasske var. <i>acceptata</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	GACC	<i>Geissleria acceptata</i> (Hust) Lange-Bertalot Metzeltin	2	5	2	1,8
NJAK	<i>Navicula jakovlevicii</i> Hustedt	NJAK	<i>Navicula jakovlevicii</i> Hustedt	2	4	0	0
NJOU	<i>Navicula joubaudii</i> Germain	SJOU	<i>Sellaphora joubaudii</i> (Germain) Aboal	2	3	5	3,6
NKOT	<i>Navicula kotschy</i> Grunow	NKOT	<i>Navicula kotschy</i> Grunow	3	3	0	0
NLAE	<i>Navicula laevissima</i> Kützing	SELA	<i>Sellaphora laevissima</i> (Kützing) Mann	1	5	2	1,1
NLPE	<i>Navicula laevissima</i> Kützing var. <i>perhibita</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	NLPE	<i>Navicula laevissima</i> Kützing var. <i>perhibita</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	2	4,2	0	0
NLAN	<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	NLAN	<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	1	3,8	4	3,5
NLEN	<i>Navicula lenzii</i> Hustedt	FLEN	<i>Fallacia lenzii</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1	5	2	1,2
NLST	<i>Navicula leptostriata</i> Jorgensen	NLST	<i>Navicula leptostriata</i> Jorgensen	2	5	0	0
NLIB	<i>Navicula libonensis</i> Schoeman	NLIB	<i>Navicula libonensis</i> Schoeman	2	3	0	0
NLNR	<i>Navicula linearis</i> (O. Muller) Frenguelli	MULI	<i>Muelleria linearis</i> (O. Muller) Frenguelli	0	0	0	0
NMEN	<i>Navicula menisculus</i> Schumann	NMEN	<i>Navicula menisculus</i> Schumann	1	4	2	2,7
NMDG	<i>Navicula microdigitoradiata</i> Lange-Bertalot	NMDG	<i>Navicula microdigitoradiata</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0
NMIN	<i>Navicula minima</i> Grunow	EOMI	<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	2,2	2	2,9
NMIS	<i>Navicula minuscula</i> Grunow in Van Heurck 1880	ADMS	<i>Adafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	3	0	1,1
NMLF	<i>Navicula molestiformis</i> Hustedt	CMLF	<i>Craticula molestiformis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1	2	2	2,9

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_J	IPS_S	TI_G	TI_TW
NMOC	<i>Navicula monoculata</i> Hustedt	FMOG	<i>Fallacia monoculata</i> (Hustedt) DG Mann	2	3	2	2,9
NMUT	<i>Navicula mutica</i> Kützing	LMUT	<i>Luticola mutica</i> (Kützing) Mann	2	2	1	2,9
NMUU	<i>Navicula mutica</i> Kützing fo. <i>undulata</i> (Hilse) Grunow in Cl. & Grun.	LUUN	<i>Luticola undulata</i> (Hilse) NAA Andersen Stoermer Kreis	2	2	0	0
NMVE	<i>Navicula mutica</i> var. <i>venetricosa</i> (Kützing) Cleve et Grunow	LVEN	<i>Luticola venetricosa</i> (Kützing) Mann	3	2	2	3,1
NMTC	<i>Navicula muticopsis</i> Van Heurck var. <i>cymbelloroides</i> (M. Peragallo) Frenguelli	LMTD	<i>Luticola muticoides</i> (Hustedt) Mann	0	0	0	0
NMIV	<i>Navicula nivalis</i> Ehrenberg	LNIV	<i>Luticola nivalis</i> (Ehrenberg) Mann	3	5	1	2,9
NOBL	<i>Navicula oblonga</i> Kützing	NOBL	<i>Navicula oblonga</i> Kützing	0	0	1	2,7
NPRM	<i>Navicula paramutica</i> Bock	LPRM	<i>Luticola paramutica</i> (Bock) Mann	2	5	0	0
NPEL	<i>Navicula pelliculosa</i> (Bréb ex Kützing) Hilse	FPEL	<i>Fistulifera pelliculosa</i> (Brébisson) Lange-Bertalot	1	3	3	2,5
NPRG	<i>Navicula peregrina</i>	NPRG	<i>Navicula peregrina</i>	2	2	0	0
NPHY	<i>Navicula phyllepta</i> Kützing	NPHY	<i>Navicula phyllepta</i> Kützing	3	2,6	3	2,9
NPLA	<i>Navicula placentula</i> (Ehrenberg) Kützing	PPLC	<i>Placoneis placentula</i> (Ehrenberg) Heinzrling	2	5	3	2,7
NPRA	<i>Navicula praeterita</i> Hustedt	NPRA	<i>Navicula praeterita</i> Hustedt	0	0	2	0,9
NPSL	<i>Navicula pseudolanceolata</i> Lange-Bertalot	NP SL	<i>Navicula pseudolanceolata</i> Lange-Bertalot	2	5	2	2,5
NPNI	<i>Navicula pseudonivalis</i> Bock	NPNI	<i>Navicula pseudonivalis</i> Bock	0	0	0	0
NPTU	<i>Navicula pseudotuscula</i> Hustedt	ANSS	<i>Aneumastus stroesei</i> (Ostrup) Mann	0	0	2	1,8
NPUJ	<i>Navicula pupula</i> Kützing	SPUP	<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	2	2,6	5	3,7
NPUM	<i>Navicula pupula</i> Kützing var. <i>mutata</i> (Krasske) Hustedt	SEMU	<i>Sellaphora mutata</i> (Krasske) Lange-Bertalot	1	3	2	1,2
NPYG	<i>Navicula pygmaea</i> Kützing	FPYG	<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle Mann	3	2	5	3,7
NRAD	<i>Navicula radiosa</i> Kützing	NRAD	<i>Navicula radiosa</i> Kützing	2	5	3	0,6
NRPA	<i>Navicula radiosa</i> Kützing var. <i>parva</i> Wallace	NRFA	<i>Navicula radiosafallax</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0
NRCS	<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	NRCS	<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	2	2,8	2	2,9
NRCH	<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	NRCH	<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	1	3,6	1	2,3
NRCH	<i>Navicula reichardtiana</i> var. <i>crassa</i> Lange-Bertalot Hofmann	NXAS	<i>Navicula associata</i> Lange-Bertalot	1	3	1	2,3
NREI	<i>Navicula reinhardtii</i> Grunow	NREI	<i>Navicula reinhardtii</i> Grunow	3	5	1	2,8
NRHY	<i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing	NRHY	<i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing	3	4	1	2,3
NSAL	<i>Navicula salinarum</i> Grunow in Cleve et Grunow var. <i>salinarum</i>	NSAL	<i>Navicula salinarum</i> Grunow in Cleve et Grunow var. <i>salinarum</i>	2	2,6	2	2,3
NSLC	<i>Navicula salincola</i> Hustedt	NSLC	<i>Navicula salincola</i> Hustedt	2	2	0	0
NSAP	<i>Navicula saprophila</i> L-B Bonik	FSAP	<i>Fistulifera saprophila</i> (Lange-Bertalot) Bonik) L-Bertalot	1	2	1	2,6
NSHR	<i>Navicula schroeteri</i> Meister	NSHR	<i>Navicula schroeteri</i> Meister	3	2,8	0	0
NSSY	<i>Navicula schroeteri</i> Meister var. <i>symmetrica</i> (Patrick) Lange-Bertalot	NSSY	<i>Navicula schroeteri</i> Meister var. <i>symmetrica</i> (Patrick) Lange-Bertalot	3	2	0	2
NSES	<i>Navicula schroeteri</i> Meister var. <i>escambia</i> Patrick	NSES	<i>Navicula schroeteri</i> Meister var. <i>escambia</i> Patrick	3	2	0	0
NSEM	<i>Navicula seminulum</i> Grunow	NVDS	<i>Naviculadicta seminulum</i> (Grunow) Lange-Bertalot	2	1,5	2	3,2
NSPI	<i>Navicula spicula</i> (Hickie) Cleve	HSPC	<i>Haslea spicula</i> (Hickie) Bukhtiyarova	0	0	0	0
NSPD	<i>Navicula splendida</i> Van Landingham	NSPD	<i>Navicula splendida</i> Van Landingham	2	5	2	1,5
NSTL	<i>Navicula striolata</i> (Grunow) Lange-Bertalot	NSTL	<i>Navicula striolata</i> (Grunow) Lange-Bertalot	3	5	0	0
NSTR	<i>Navicula stroemii</i> Hustedt	SSTM	<i>Sellaphora stroemii</i> (Hustedt) Mann	1	5	2	1,2
NSBN	<i>Navicula subalpina</i> Reichardt	NSBN	<i>Navicula subalpina</i> Reichardt	0	0	2	1,4

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_J	IPS_S	TI_G	TI_TW
NSBH	<i>Navicula subhamulata</i> Grunow	FSBM	<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow) Mann	2	5	1	2,5
NSBM	<i>Navicula subminuscula</i> Manguin	ESBM	<i>Eollima subminuscula</i> (Manguin) Moser, L-B Metzeltin	1	2	4	3,5
NSBP	<i>Navicula sublacentula</i> Hustedt	NSBP	<i>Navicula sublacentula</i> Hustedt	3	4	0	0
NTEN	<i>Navicula tenelloides</i> Hustedt	NTEN	<i>Navicula tenelloides</i> Hustedt	2	3	2	2,9
NTNR	<i>Navicula tenera</i> Hustedt	FTNR	<i>Fallacia tenera</i> (Hustedt) Mann in Round	2	3	0	0
NTPT	<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory	NTPT	<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory	2	4,4	3	3,1
NTRV	<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	NTRV	<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	3	2	1	3,3
NVEN	<i>Navicula veneta</i> Kützing	NVEN	<i>Navicula veneta</i> Kützing	2	1	5	3,5
NVGE	<i>Navicula viridula</i> var. <i>germainii</i> (Wallace) Lange-Bertalot	NVGE	<i>Navicula viridula</i> var. <i>germainii</i> (Wallace) Lange-Bertalot	2	3	0	0
NVIR	<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	NVIR	<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	3	3	4	3,5
NVRO	<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kützing) Cleve	NVRO	<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kützing) Cleve	3	3	4	3,5
NWIE	<i>Navicula wiesneri</i> Lange-Bertalot	NWIE	<i>Navicula wiesneri</i> Lange-Bertalot	1	3	0	0
NPRO	<i>Navicula (dicta) protracta</i> (Grunow) Cleve	PPRO	<i>Parlibellus protracta</i> (Grunow) Witkowski Lange-Bertalot Metzeltin	2	2	2	2,9
NEAF	<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer	NEAF	<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer	3	4	2	0,6
NEAM	<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	NEAM	<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	3	5	2	1,5
NBNF	<i>Neidium binodeforme</i> Krammer	NBNF	<i>Neidium binodeforme</i> Krammer	2	4	0	0
NBID	<i>Neidium binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt	NBID	<i>Neidium binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt	1	4	1	1,8
NEDU	<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	NEDU	<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	2	4	2	2,3
NIRI	<i>Neidium iridis</i> (Ehrenberg) Cleve	NIRI	<i>Neidium iridis</i> (Ehrenberg) Cleve	2	5	2	1,3
NEPR	<i>Neidium productum</i> (W M Smith) Cleve	NEPR	<i>Neidium productum</i> (W M Smith) Cleve	2	4	2	1,4
NOSA	<i>Nitzschia (obtusata var?) scalpelliformis</i> f. <i>minor</i> angusta Grunow	NPVL	<i>Nitzschia parvuloides</i> Cholnoky	0	0	0	0
NACI	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W M Smith	NACI	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W M Smith	2	2	5	3,6
NACD	<i>Nitzschia acidoclinata</i> Lange-Bertalot	NACD	<i>Nitzschia acidoclinata</i> Lange-Bertalot	2	5	2	2,3
NZAL	<i>Nitzschia alpina</i> Hustedt	NZAL	<i>Nitzschia alpina</i> Hustedt	2	5	3	0,6
NAMP	<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	NAMP	<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	2	2	5	3,8
NAMH	<i>Nitzschia amphibioides</i> Hustedt	NSRB	<i>Nitzschia semirobusta</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0
NIAN	<i>Nitzschia angustata</i> Grunow	NIAN	<i>Nitzschia angustata</i> Grunow	3	3,8	1	1,9
NAGC	<i>Nitzschia angustata</i> Grunow var. <i>curta</i> Grunow	NAGC	<i>Nitzschia angustata</i> Grunow	0	0	0	0
NZAG	<i>Nitzschia angustata</i> Lange-Bertalot	NZAG	<i>Nitzschia angustata</i> Lange-Bertalot	1	4	2	2,6
NAPI	<i>Nitzschia apiculata</i> (Gregory) Grunow	NAPI	<i>Nitzschia apiculata</i> (Gregory) Grunow	2	2,4	5	3,9
NIAR	<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	NIAR	<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	2	3,8	2	2
NAUR	<i>Nitzschia aurariae</i> Cholnoky	NAUR	<i>Nitzschia aurariae</i> Cholnoky	2	1	0	0
NBRE	<i>Nitzschia brevisima</i> Grunow	NBRE	<i>Nitzschia aurariae</i> Cholnoky	3	2	2	2,9
NICA	<i>Nitzschia calida</i> Grunow	TICA	<i>Tryblionella calida</i> (Grunow) Mann	2	2,3	2	3
NCPL	<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	NCPL	<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	3	1	5	3,8
NCLA	<i>Nitzschia clausii</i> Hantsch	NCLA	<i>Nitzschia clausii</i> Hantsch	3	2,8	2	3,9
NCOM	<i>Nitzschia communis</i> Rabenhorst	NCOM	<i>Nitzschia communis</i> Rabenhorst	3	1	2	3,9
NCPS	<i>Nitzschia compressa</i> (JW Bailey) Boyer	NCPS	<i>Nitzschia compressa</i> (JW Bailey) Boyer	1	2	0	0

segue

continua								
Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_J	IPS_S	TI_G	TI_TW	
NCOT	<i>Nitzschia constricta</i> (Kützing) Ralfs	TAPI	<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	2	2,4	5	3,9	
NDEB	<i>Nitzschia debilis</i> (Arnott) Grunow	NDEB	<i>Nitzschia debilis</i> (Arnott) Grunow	2	2	2	2,9	
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	3	4,5	2	2,4	
NDME	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	NDME	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	3	4	1	2,6	
NDUB	<i>Nitzschia dubia</i> W. M. Smith	NDUB	<i>Nitzschia dubia</i> W. M. Smith	3	2	2	2,9	
NELE	<i>Nitzschia elegantula</i> Grunow	NELE	<i>Nitzschia elegantula</i> Grunow	3	2	0	0	
NFLE	<i>Nitzschia filiformis</i> (W. M. Smith) Van Heurck	NFLE	<i>Nitzschia filiformis</i> (W. M. Smith) Van Heurck	3	3	2	3,7	
NFIC	<i>Nitzschia filiformis</i> var. <i>conferta</i> (Richter) Lange-Bertalot	NFIC	<i>Nitzschia filiformis</i> var. <i>conferta</i> (Richter) Lange-Bertalot	2	3,2	0	0	
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow	1	3,5	0	1,9	
NIFR	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	NIFR	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	1	2	4	3,3	
NFBU	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow var. <i>bulnheimiana</i> (Rabn) Grunow	NFBU	<i>Nitzschia bulnheimiana</i> (Rabenhorst) HLSmith	1	2	0	0	
NGES	<i>Nitzschia gessneri</i> Hustedt	NGES	<i>Nitzschia gessneri</i> Hustedt	3	3	0	0	
NIGR	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	NIGR	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	2	3	2	2,5	
NHAN	<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabenhorst	NHAN	<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabenhorst	2	5	3	2	
NHEU	<i>Nitzschia heufferiana</i> Grunow	NHEU	<i>Nitzschia gessneri</i> Hustedt	1	4	4	3,3	
NIHU	<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow	THUN	<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Mann	2	2,2	3	3,9	
NINC	<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	NINC	<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	1	2,8	1	3,1	
NINT	<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve Grunow	NINT	<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve Grunow	3	1	2	2,9	
NLEV	<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow	TLEV	<i>Tryblionella levidensis</i> W. Smith	2	2	2	3,7	
NLSA	<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow var. <i>salinarum</i> Grunow in Van Heurck	NLSA	<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow var. <i>salinarum</i> Grunow in Van Heurck	2	2	0	0	
NLVI	<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow var. <i>victoriae</i> (Grunow) Cholnoky	NLVI	<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow var. <i>victoriae</i> (Grunow) Cholnoky	2	2	0	0	
NLBT	<i>Nitzschia liebetruithii</i> Rabenhorst var. <i>liebetruithii</i>	NLBT	<i>Nitzschia liebetruithii</i> Rabenhorst var. <i>liebetruithii</i>	1	2	0	0	
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith	NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith	2	3	4	3,4	
NLSU	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>subtilis</i> (Grunow) Hustedt	NLSU	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>subtilis</i> (Grunow) Hustedt	3	3	3	3,9	
NZLT	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>tenuis</i> (W. Smith) Grunow	NZLT	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>tenuis</i> (W. Smith) Grunow	2	3	0	0	
NLIT	<i>Nitzschia littoralis</i> Grunow in C. Grunow var. <i>littoralis</i>	TLIT	<i>Tryblionella littoralis</i> (Grunow in C. Grunow) DG Mann	2	2	0	0	
NLOR	<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	NLOR	<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	3	2,5	0	0	
NMIC	<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow	NMIC	<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow	3	1	3	3,9	
NIMD	<i>Nitzschia modesta</i> Hustedt	NIMD	<i>Nitzschia modesta</i> Hustedt	2	5	0	0	
NNAN	<i>Nitzschia nana</i> Grunow in Van Heurck	NNAN	<i>Nitzschia nana</i> Grunow in Van Heurck	2	4	0	1	
NOBT	<i>Nitzschia obtusa</i> W. Smith	NOBT	<i>Nitzschia obtusa</i> W. Smith	3	2	0	0	
NOVA	<i>Nitzschia ovalis</i> Arnott ex Grunow	NOVA	<i>Nitzschia ovalis</i> Arnott ex Grunow	3	2	0	0	
NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	3	1	3	3,3	

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
NPAT	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith var. <i>tenuirostris</i> Grunow in V Heurck	NPAT	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith var. <i>tenuirostris</i> Grunow in V Heurck	3	1	0	0
NPAD	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow	NPAD	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow	3	1	1	2,3
NPAE	<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	NPAE	<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow	1	2,5	2	2,3
NPAP	<i>Nitzschia parvula</i> W M Smith	NPAP	<i>Nitzschia parvula</i> W M Smith	1	2,8	0	0
NPPO	<i>Nitzschia prolougata</i> Husted var. <i>hoehnkii</i> (Husted) Lange-Bertalot	NPPO	<i>Nitzschia prolougata</i> Husted var. <i>hoehnkii</i> (Husted) Lange-Bertalot	3	3	0	0
NIPR	<i>Nitzschia pura</i> Husted	NIPR	<i>Nitzschia pura</i> Husted	1	4	3	1,9
NIPU	<i>Nitzschia pusilla</i> (Kützing) Grunow	NIPU	<i>Nitzschia pusilla</i> (Kützing) Grunow	3	2	2	2,7
NREC	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	NREC	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	2	3	3	3
NRST	<i>Nitzschia rosenstockii</i> Lange-Bertalot	NRST	<i>Nitzschia rosenstockii</i> Lange-Bertalot	1	3	0	0
NSIG	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W M Smith	NSIG	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W M Smith	3	2	2	2,9
NSIO	<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W Smith	NSIO	<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W Smith	2	3	4	3,8
NSIN	<i>Nitzschia sinuata</i> (Thwaites) Grunow	NSIN	<i>Nitzschia sinuata</i> (Thwaites) Grunow	2	4	0	1,8
NSIT	<i>Nitzschia sinuata</i> (Thwaites) Grunow var. <i>tabellaria</i> Grunow	NSIT	<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delognei</i> (Grunow) var. <i>tabellaria</i> Grunow	2	5	1	1,2
NSOL	<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delognei</i> (Grunow) Lange-Bertalot	NSOL	<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delognei</i> (Grunow) Lange-Bertalot	3	3	2	2,3
NSOC	<i>Nitzschia sociabilis</i> Husted	NSOC	<i>Nitzschia sociabilis</i> Husted	3	3	1	2,8
NISO	<i>Nitzschia solita</i> Husted	NISO	<i>Nitzschia solita</i> Husted	2	2	2	3,4
NSUA	<i>Nitzschia subacicularis</i> Husted in ASchmidt et al,	NSUA	<i>Nitzschia subacicularis</i> Husted in ASchmidt et al,	2	2	2	3,4
NSBL	<i>Nitzschia sublinearis</i> Husted	NSBL	<i>Nitzschia sublinearis</i> Husted	3	3	0	2,9
NZSU	<i>Nitzschia supraliorena</i> Lange-Bertalot	NZSU	<i>Nitzschia sublinearis</i> Husted	2	5	4	2,7
NTHE	<i>Nitzschia thermaloides</i> Husted	NZSU	<i>Nitzschia supraliorena</i> Lange-Bertalot	2	1,5	4	2,9
NTRY	<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	NTRY	<i>Nitzschia thermaloides</i> Husted	3	2	0	0
NUMB	<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	NTRY	<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	3	2	0	0
NVER	<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	NUMB	<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	3	1	3	3,8
NIVI	<i>Nitzschia vitrea</i> Norman var. <i>vitrea</i>	NVER	<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	1	4	0	2,2
PGIB	<i>Pinnularia gibba</i> Ehrenberg	NVIT	<i>Nitzschia vitrea</i> Norman var. <i>vitrea</i>	3	2	0	0
PINT	<i>Pinnularia interrupta</i> W M Smith	PGIB	<i>Pinnularia gibba</i> Ehrenberg	2	5	0	1,7
PMAJ	<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Rabenhorst	PINT	<i>Pinnularia interrupta</i> W M Smith	2	5	2	0,7
PMES	<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehrenberg) W M Smith	PMAJ	<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Rabenhorst	3	5	3	1,4
PMIC	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr) Cleve var. <i>microstauron</i>	PMES	<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehrenberg) W M Smith	2	5	0	0
PMBR	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brebissoni</i> (Kütz) Mayer	PMIC	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr) Cleve var. <i>microstauron</i>	3	2,5	0	1
PVIR	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	PBRE	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brebissoni</i> (Kütz) Mayer	3	3	0	2,1
PELO	<i>Pleurosigma elongatum</i> W Smith	PVIR	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	2	4	2	1,3
PLEV	<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère	PELO	<i>Pleurosigma elongatum</i> W Smith	3	2	0	0
RUNI	<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero Ferrario	PLEV	<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère	3	2	3	0,6
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag) Lange-Bertalot	RUNI	<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero Ferrario	1	5	0	0
RBRE	<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer	RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	1	4	2	2,9
RCON	<i>Rhopalodia constricta</i> (WSmith) Krammer	RBRE	<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer	0	0	0	0
RGIB	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Müller	RCON	<i>Rhopalodia constricta</i> (WSmith) Krammer	3	3	0	0
		RGIB	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Müller	3	5	2	2,7

segue

continua

Codice	Vecchia nomenclatura	Codice	Nomenclatura recente	IPS_I	IPS_S	TI_G	TI_TW
RGPA	<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>parallela</i> (Gr) H M Perag	RGPA	<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>parallela</i> (Gr) H M Perag	3	5	3	0,6
RGBL	<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O Müller	RGBL	<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O Müller	3	5	0	1
STAN	<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	STAN	<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	3	5	0	1,8
SOBT	<i>Stauroneis obtusa</i> Lagerstedt	SOBT	<i>Stauroneis obtusa</i> Lagerstedt	3	5	2	0,6
SPHO	<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	SPHO	<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	3	5	1	2,9
STSC	<i>Stauroneis schimanskii</i> Krammer	STSC	<i>Stauroneis schimanskii</i> Krammer	0	0	0	0
SSMI	<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	SSMI	<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	2	5	2	3,3
STAK	<i>Stauroneis tackei</i> (Hustedt) Krammer Lange-Bertalot Kusber Metzeltin	STAK	<i>Stauroneis tackei</i> (Hustedt) Krammer Lange-Bertalot Kusber Metzeltin	2	3	0	0
SHTe	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> f. <i>tenuis</i> (Hust) Haka St	SHTe	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> f. <i>tenuis</i> (Hust) Haka St	1	3	0	0
SHAN	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow	SHAN	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow	1	1,8	0	0
SANG	<i>Surirella angusta</i> Kützing	SANG	<i>Surirella angusta</i> Kützing	1	4	3	3,7
SBIS	<i>Surirella biseriata</i> Brébisson	SBIS	<i>Surirella biseriata</i> Brébisson	3	4,5	2	2,1
SBRE	<i>Surirella brebissonii</i> Krammer Lange-Bertalot	SBRE	<i>Surirella brebissonii</i> Krammer Lange-Bertalot	2	3	5	3,6
SBKU	<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingi</i> Krammer Lange-Bertalot	SBKU	<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingi</i> Krammer Lange-Bertalot	2	3	0	0
SBRI	<i>Surirella brightwellii</i> W. Smith	SBRI	<i>Surirella brightwellii</i> W. Smith	3	2	0	0
SUCA	<i>Surirella capronii</i> Brébisson	SUCA	<i>Surirella capronii</i> Brébisson	1	3	2	2,5
SHEL	<i>Surirella helvetica</i> Brun	SHEL	<i>Surirella helvetica</i> Brun	3	5	0	0
SLIN	<i>Surirella linearis</i> W M Smith	SLIN	<i>Surirella linearis</i> W M Smith	2	5	2	1
SLCO	<i>Surirella linearis</i> W M Smith var. <i>constricta</i> Grunow	SLCO	<i>Surirella linearis</i> W M Smith var. <i>constricta</i> Grunow	2	5	0	0
SUMI	<i>Surirella minuta</i> Brébisson	SUMI	<i>Surirella minuta</i> Brébisson	1	3	3	3,8
SOVI	<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	SOVI	<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2	2	0	2,2
SSPI	<i>Surirella spiralis</i> Kützing	SSPI	<i>Surirella spiralis</i> Kützing	3	5	2	0,6
SSUE	<i>Surirella suecica</i> Grunow	SSUE	<i>Surirella suecica</i> Grunow	2	2	0	0
SUTE	<i>Surirella tenera</i> Gregory	SUTE	<i>Surirella tenera</i> Gregory	1	4	0	2
STER	<i>Surirella terricola</i> Lange-Bertalot Alles	STER	<i>Surirella terricola</i> Lange-Bertalot Alles	1	3	0	0
SFAC	<i>Synedra fasciculata</i> (Kützing) Grunow	FTTU	<i>Synedra fasciculata</i> (Kützing) Grunow	2	2	0	0
TFLO	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	TFLO	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	1	5	2	0,8
TPSN	<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle Heimdal	TPSN	<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle Heimdal	2	2	0	0
TWEI	<i>Thalassiosira weissflogii</i> (Grunow) Fryxell Hasle	TWEI	<i>Thalassiosira weissflogii</i> (Grunow) Fryxell Hasle	2	2	0	1

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.
Le richieste possono essere inviate a: pubblicazioni@iss.it.*

*Stampato da Tipografia Facciotti srl
Vicolo Pian Due Torri 74, 00146 Roma*

Roma, luglio-settembre 2009 (n. 3) 3° Suppl.