

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 22 dicembre 2021, n. 2189

**Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali 2016-2018. P.O.R. PUGLIA 2014/2020 - Azione 6.4 - Presa d'atto relazione finale annualità 2018 e approvazione della classificazione triennale 2016 - 2018.**

*L'Assessore con delega alle Risorse Idriche, avv. Raffaele Piemontese, sulla base dell'istruttoria operata dal Servizio Sistema Idrico Integrato e Tutela delle Acque e confermata dal Dirigente della Sezione Risorse Idriche riferisce quanto segue.*

**PREMESSO:**

- che il d.lgs. 152/06 recante "Norme in materia ambientale", in adempimento a quanto disposto dalla direttiva comunitaria 2000/60/CE, persegue la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità ambientale delle risorse idriche. A tal fine individua gli "obiettivi di qualità ambientale" che le Regioni sono chiamate a perseguire entro orizzonti temporali ben precisi - e sancisce il ruolo fondamentale della pianificazione e del monitoraggio, quali strumenti guida dell'azione di tutela;
- che, ai sensi del d.lgs. 152/06, Allegato I – come modificato dal D.M. 260/2010 - che stabilisce i criteri per il "Monitoraggio e Classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale", la programmazione del monitoraggio dei corpi idrici superficiali avviene per cicli sessennali, strettamente connessi ai cicli della programmazione dei Piani di Tutela delle Acque, con l'obiettivo di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico e chimico delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico;
- che la programmazione del monitoraggio si articola in monitoraggio di sorveglianza e monitoraggio operativo, in base alla valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati, monitoraggio di indagine limitato a casi specifici di approfondimento nonché monitoraggio delle acque a specifica destinazione funzionale.

In particolare:

- il monitoraggio di sorveglianza è definito per i corpi idrici non a rischio e, nelle more della classificazione, per quelli probabilmente a rischio con il principale obiettivo di validare gli impatti imputabili alle pressioni puntuali e diffuse, di calibrare i successivi piani di monitoraggio e di permettere la classificazione dei Corpi Idrici Superficiali. Lo stesso deve avere durata di almeno 1 anno per ogni ciclo di monitoraggio (6 anni), ad eccezione dei siti afferenti la rete nucleo (ovvero l'insieme di punti fissi della rete di monitoraggio finalizzati alla valutazione delle variazioni a lungo termine sia naturali che antropogeniche) che devono essere monitorati con una frequenza triennale;
  - il monitoraggio operativo viene definito per i corpi idrici a rischio di non soddisfare gli obiettivi ambientali previsti dal d.lgs. 152/2006, con lo scopo di valutarne le variazioni di stato risultanti dal programma di misure e di permetterne la classificazione; il ciclo di monitoraggio operativo ha una durata di 3 anni nell'ambito del periodo sessennale;
  - Il monitoraggio di indagine viene attivato in casi particolari, qualora un'emergenza ambientale o la rilevazione di dati particolarmente negativi su un Corpo Idrico, suggeriscano un supplemento di indagine;
  - il monitoraggio per le acque a specifica destinazione, a frequenza annuale, riguarda le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, nonché le acque destinate alla vita dei molluschi;
- che, ai sensi del D.M. 260/2010, la classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) dei

corpi idrici superficiali è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio di sorveglianza per i corpi idrici non a rischio e per quelli probabilmente a rischio, e al termine del triennio di monitoraggio Operativo per i corpi idrici a rischio; lo stesso decreto indica le procedure per la classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) dei corpi idrici superficiali:

- lo "Stato Ecologico" è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono i seguenti Elementi di Qualità: biologici (EOB), idromorfologici, fisico-chimici e chimici a sostegno degli elementi biologici;
  - lo "Stato Chimico" viene attribuito in base alla conformità dei dati analitici di laboratorio rispetto agli Standard di Qualità Ambientale (SQA) fissati per un gruppo di sostanze pericolose inquinanti, aggiornato e integrato da ultimo con il D.Lgs. 172/2015 "Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica la direttiva 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque";
- che, relativamente ai corpi idrici fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA) - identificati dalle regioni nei casi in cui modifiche delle caratteristiche idro-morfologiche comportino l'impossibilità effettiva di raggiungere gli obiettivi fissati - lo Stato Ecologico è definito in termini di Potenziale Ecologico. La metodologia di classificazione del "Potenziale Ecologico" è stata definita – limitatamente ad alcune categorie di acque – dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con il Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30.05.2016 "Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri".

#### CONSIDERATO:

- che la Regione Puglia, in adempimento alla normativa comunitaria e nazionale di settore, ha dato avvio al secondo sessennio di monitoraggio 2016 - 2021, nell'ambito del secondo Piano di Gestione delle Acque, approvando il Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2016 – 2018 con DGR n. 1045/2016 e affidandone l'esecuzione all'Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente della Puglia (ARPA Puglia);
- che nel 2016 è stato effettuato il monitoraggio di sorveglianza e del primo operativo sul totale dei 95 corpi idrici superficiali regionali, a seguito del quale, con deliberazione di Giunta regionale n. 206 del 05.02.2019, è stata approvata la classificazione dei corpi idrici appartenenti alla Rete di Sorveglianza e alla Rete Nucleo (che costituirà, come previsto dal DM 260/2010, il livello di riferimento per valutare le variazioni sia naturali che antropogeniche dei corpi idrici nel tempo);
- che, in particolare, dalla classificazione di sorveglianza è emerso che dei 19 corpi idrici inclusi nella Rete di Sorveglianza, solo i corpi idrici "Foce Carapelle" e "Ofanto\_18" raggiungono lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico pari al "Buono" e pertanto continueranno a essere monitorati con cadenza sessennale nell'ambito della rete di Sorveglianza; i restanti 17 corpi idrici che non hanno raggiunto l'obiettivo di qualità, così come previsto dal programma di monitoraggio ex DGR n. 1045/2016, continuano a essere monitorati annualmente nell'ambito della rete Operativa;
- che nell'annualità 2017, è stato effettuato il monitoraggio operativo sulla rete di monitoraggio opportunamente integrata a valle degli esiti dell'annualità di sorveglianza, come precedentemente descritti, su un totale di 93 corpi idrici, attraverso analisi biologiche, fisico-chimiche e chimiche, specificamente individuate, i cui esiti sono stati approvati con DGR n. 1789 del 07.10.2019;
- che la Giunta regionale, nel corso del 2018, con propria deliberazione n. 1004 del 12.06.2018, ha approvato il "*Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi e definizione delle relative reti di monitoraggio*", che integra i programmi di monitoraggio esistenti al fine di valutare gli impatti sulla risorsa idrica regionale derivanti dall'uso di tali sostanze, demandandone l'esecuzione ad ARPA Puglia, già affidataria delle attività di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali, a partire dal secondo semestre del 2018;

- che, pertanto, nel 2018 – terza e ultima annualità operativa - il programma di monitoraggio ha previsto:
  - il monitoraggio dei 93 corpi idrici ricadenti nella rete Operativa, attraverso analisi biologiche, fisico-chimiche e chimiche, specificamente individuate;
  - il monitoraggio dei Residui dei Prodotti Fitosanitari nel secondo semestre, secondo il Programma approvato con DGR 1004/2018, che prevede il monitoraggio trimestrale di complessive 171 sostanze su 98 siti, allocati in tutte le categorie di acque superficiali, i cui esiti sono stati restituiti da ARPA Puglia con separata relazione da approvare con successivo provvedimento;
  - l'espletamento dei campionamenti per le analisi delle sostanze di cui alla Watch List ex d.lgs. n. 172/2015 (elenco di controllo istituito al fine di individuare sostanze pericolose emergenti che potenzialmente possono inquinare l'ambiente acquatico, per valutarne l'eventuale inserimento nella lista delle sostanze prioritarie), secondo il programma definito a livello nazionale, che prevede una stazione di campionamento in Puglia e la consegna dei campioni ad ARPA Friuli Venezia Giulia per le attività di analisi di laboratorio;
  - il monitoraggio delle acque a specifica destinazione, per un totale di n. 43 siti di monitoraggio ricadenti nelle acque designate dalla Regione in ottemperanza all'art. 79 del d.lgs. 152/2006 e i cui esiti vengono restituiti da ARPA Puglia in separate relazioni annuali.
- che la Giunta regionale, con propria deliberazione n.1333 del 16.07.2019, ha adottato la proposta di Aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque, di cui il monitoraggio dei corpi idrici superficiali costituisce strumento attuativo.

#### RILEVATO:

- che ARPA Puglia, all'esito delle attività di monitoraggio svolte nell'annualità 2018, ha trasmesso con nota prot. n.91897 del 20.12.2019, acquisita agli atti della sezione Risorse Idriche con prot. n.AOO\_075/16095 del 30.12.2019, la relazione "*Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale*" - allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**) e il relativo Allegato contenente le "Tabelle EQB" e le "Tabelle parametri chimico-fisici ed inquinanti (medie annuali)" (depositato agli atti della Sezione Risorse Idriche);
- che, come risultante dalla relazione di cui al punto precedente, ARPA Puglia ha effettuato, coerentemente a quanto previsto dal "*Programma di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia per il triennio 2016 – 2018*", approvato con DGR n. 1045/2016, le attività relative al monitoraggio operativo (a meno di qualche determinazione analitica, dovuta all'impossibilità tecnica di effettuare il campionamento per alcuni parametri e/o elementi di qualità o a causa dell'inadeguatezza di qualche metodica proposta a livello nazionale) e l'espletamento dei campionamenti per le analisi delle sostanze di cui alla Watch List ex d.lgs. n. 172/2015;
- che, nello specifico, nella relazione "*Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale*"- allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**), sono riportate:
  - le valutazioni degli elementi di qualità biologica e degli elementi chimici e chimico fisici a supporto per i 93 corpi idrici sottoposti alle attività di monitoraggio operativo;
  - gli esiti dei campionamenti effettuati sulla stazione TC\_08, ricadente nel corpo idrico "Foce Candelaro" selezionata per le analisi delle sostanze di cui alla Watch List ex d.lgs. n. 172/2015, secondo il programma definito a livello nazionale;
- che, inoltre, dalla suddetta relazione emerge che nel corso del 2018, con riferimento agli Elementi di Qualità Biologica, come concordato in sede di incontro tecnico del 19 Aprile 2018 tra la Regione Puglia - Sezione Risorse idriche e l' ARPA Puglia (rif. Verbale nota prot. n. AOO\_075/5547 del 07.05.2018), in cui si prendeva

atto delle difficoltà operative rappresentate dall'agenzia regionale in merito al campionamento di alcuni EQB e in accordo a quanto previsto dalla norma, è stata condotta una stratificazione del monitoraggio, in modo da garantire almeno un campionamento di ogni EQB nei tre anni;

- che, rispetto alle valutazioni condotte nel 2016 e 2017, per alcune categorie di acque e per alcuni degli Elementi di Qualità Biologica, la valutazione dello stato ecologico si è basata su valori del Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), previsti dal D.M. 260/2010 aggiornati dalla Decisione 2018/229/EU della Commissione Europea, intervenuta nell'anno in corso;
- che, con particolare riferimento ai corpi idrici fortemente modificati e artificiali regionali – identificati con DGR n. 1951 del 03.11.2015 e n. 2429 del 30.12.2015 – nel rispetto del cronoprogramma dettato dal MATTM ai fini dell'applicazione della metodologia di classificazione del Potenziale Ecologico, di cui al DD 341/STA del 30.05.2016, la stessa è stata applicata sul 70% dei CIFM e CIA regionali.

#### RILEVATO ALTRESÌ:

- che, a valle degli esiti delle attività di monitoraggio annuali condotte nel periodo 2016 – 2018, precedentemente descritti, ARPA Puglia ha trasmesso con nota prot. n.50776 del 12.08.2020 e successiva integrazione prot. n.64230 del 21.09.2021 (acquisite agli atti della Sezione regionale Risorse Idriche rispettivamente con prot. n. AOO\_075/8231 del 14.08.2020 e prot. n. AOO\_075/11375 del 27.09.2021, la *“Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia”*, contenente la proposta di classificazione triennale dello stato/potenziale ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici superficiali, nonché una sintesi degli esiti dei campionamenti effettuati sul corpo idrico “Foce Candelaro” per le analisi delle sostanze di cui alla Watch List ex d.lgs. n. 172/2015 nel periodo triennale;
- che la Sezione regionale Risorse Idriche ha avviato un confronto con ARPA Puglia (incontro tecnico del 08 Novembre 2021), al fine di approfondire alcune criticità rilevate, quali il mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali di alcuni corpi idrici, dovuto a superamenti sporadici dei valori soglia e/o a possibili situazioni climatiche che potrebbero aver condizionato lo stato di qualità;
- che, a valle degli approfondimenti condotti da ARPA Puglia e opportunamente condivisi con la Sezione regionale Risorse Idriche, è emerso che:
  - alcuni superamenti sporadici degli SQA per alcune sostanze chimiche, a seguito di attenta analisi e tenendo anche conto delle indicazioni fornite dalla Linea Guida ISPRA (MLG n. 116/2014) sono evidentemente dati anomali;
  - alcuni superamenti degli SQA per determinate sostanze chimiche (quali ad esempio il *Piombo* e il *Benzo(a)pirene*) sono dovuti a un limite più restrittivo introdotto dal D.Lgs. 172/2015 e, pertanto, non confrontabili con i risultati del sessennio precedente;
  - con riguardo alle acque marino – costiere, è evidente, in alcuni casi, uno scadimento della qualità legato all'EQB “Posidonia Oceanica” anche a causa delle procedure di classificazione che potrebbero essere non pienamente rappresentative del reale stato di qualità dei posidonieti pugliesi, come già la Sezione Risorse Idriche aveva rappresentato al Ministero competente con propria nota prot. n. AOO\_075/8880 del 26.07.2018;
- che, pertanto, ARPA Puglia ha trasmesso, con nota prot. n. 84589 del 14.12.2021, acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO\_075/15098 del 15.12.2021 la *“Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia”* opportunamente revisionata a valle dei succitati approfondimenti, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**), contenente la proposta di classificazione dello stato/potenziale ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici superficiali, per il triennio 2016 – 2018, implementata con una “stima del livello di confidenza associato”, sinteticamente restituita nelle tabelle allegate quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO C**);

- che la proposta di classificazione triennale di cui al punto precedente è comprensiva delle valutazioni già approvate con DGR n. 206/2019 per i corpi idrici “Foce Carapelle” e “Ofanto\_18” della rete di sorveglianza ed è stata, pertanto, restituita per il totale dei 95 corpi idrici superficiali regionali, divisi in n. 38 corsi d’Acqua, n. 6 Laghi/invasi, n. 12 Acque di transizione e n. 39 acque Marino Costiere;
- che, con riferimento ai corpi idrici fortemente modificati e artificiali regionali - identificati con DGR n. 1951 del 03.11.2015 e n. 2429 del 30.12.2015 – nel rispetto del cronoprogramma dettato dal MATTM ai fini dell’applicazione della metodologia di classificazione del Potenziale Ecologico, di cui al DD 341/STA del 30.05.2016, la stessa è stata applicata su n. 8 corsi d’Acqua sui 14 identificati e su n. 6 invasi sui 6 identificati, pari al 70% dei CIFM e CIA regionali;
- che ARPA Puglia ha integrato la proposta di classificazione triennale dei corpi idrici superficiali con un giudizio di attendibilità/affidabilità della classificazione dei corpi idrici, mediante la stima del livello di confidenza associato, valutata utilizzando la metodologia descritta nell’Allegato I delle Linee Guida ISPRA n. 116/2014 “Progettazione di reti di monitoraggio delle acque ai sensi del d.lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi”, con eventuali modifiche determinate dalle specificità regionali del piano di campionamento e/o delle metodologie di laboratorio utilizzate;
- che dalla “*Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia*”, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**), emerge che:

per la categoria corsi d’acqua:

- lo Stato o Potenziale Ecologico risulta “Buono” nel 15,8% dei casi (n. 6 su 38 corsi d’acqua); i restanti corpi idrici hanno uno stato/potenziale ecologico inferiore al Buono;
- lo Stato Chimico risulta “Buono” nel 60,5% dei casi (n. 23 su 38 corsi d’acqua), mentre per i restanti corpi idrici si è rilevato un “Mancato raggiungimento dello stato Buono”;

per la categoria laghi/invasi:

- il Potenziale Ecologico risulta “Sufficiente” nel 100% dei casi (n. 6 su 6 Invasi);
- lo Stato Chimico risulta “Buono” nell’ 83,3% dei casi (n. 5 su 6 Invasi); solo l’invaso di Marana Capacciotti non ha conseguito lo Stato Chimico Buono a causa del superamento della media annua per il Piombo. Tale superamento però è riferito alla sola annualità 2017 (nel corso della quale la particolare situazione meteo climatica verificatasi non ha consentito il campionamento con la frequenza prevista dal Programma di monitoraggio) e non è confermato dagli esiti analitici degli anni successivi;

per la categoria Acque di transizione:

- lo Stato Ecologico risulta sempre inferiore allo stato “Buono” e in particolare risulta “Scarso” nel 8,3% dei casi (n.1 su 12 acque di transizione) e “Sufficiente” nel 91,7% dei casi ((n.11 su 12 acque di transizione));
- lo Stato Chimico risulta “Buono” nel 25% dei casi (n.3 su 12 acque di transizione), mentre per i restanti corpi idrici si è rilevato un “Mancato raggiungimento dello stato Buono”;

per la categoria Acque Marino - Costiere:

- lo Stato Ecologico risulta “Buono” nel 46,2% dei casi (n.18 su 39 acque marino - costiere); i restanti corpi idrici hanno uno stato ecologico inferiore al Buono;
- lo Stato Chimico risulta “Buono” nel 23,1% dei casi (n.9 su 39 acque marino - costiere); per i restanti corpi idrici si è rilevato un “Mancato raggiungimento dello stato Buono”;

- che, a valle della proposta di classificazione per il triennio 2016 – 2018, è possibile valutare il trend sullo stato di qualità, ecologico e chimico, dei corpi idrici superficiali pugliesi, rispetto alla classificazione del precedente ciclo sessennale di monitoraggio, intervenuta con DGR n. 1952 del 03.11.2015, come di seguito schematizzato:

Trend dello Stato/Potenziale Ecologico (%) per categorie di acque				
Categorie	Stazionario	Miglioramento	Peggioramento	Non confrontabile
Corsi d'Acqua	63	26	8	3
Invasi	50	-	50	-
Acque di Transizione	25	67	8	-
Acque Marino - Costiere	82	13	5	-

Trend dello Stato Chimico (%) per categorie di acque				
Categorie	Stazionario	Miglioramento	Peggioramento	Non confrontabile
Corsi d'Acqua	55	21	21	3
Invasi	50	33	17	-
Acque di Transizione	66	17	17	-
Acque Marino - Costiere	38	18	44	-

- che, dall'analisi dei trend, si evidenzia una tendenza diffusa al mantenimento dello stato di qualità, con alcune eccezioni relative al peggioramento del potenziale ecologico degli invasi e dello stato chimico delle acque marino – costiere, oltre che un netto miglioramento dello stato ecologico per le acque di transizione, benché non sia stato ancora raggiunto il Buono Stato Ecologico;
- che la stima del livello di confidenza, elaborata da ARPA Puglia nella *“Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia”*, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**), fornisce indicazioni su quanto lo stato di qualità attribuito possa essere considerato “robusto” e sufficientemente stabile nel tempo, e che, pertanto, costituirà uno strumento fondamentale per l'interpretazione degli esiti delle attività condotte, a supporto del processo decisionale per l'identificazione delle opportune misure da adottare nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque.

**ATTESO** che la *Proposta di classificazione triennale dei corpi idrici superficiali regionali*, come restituita da ARPA Puglia nella *“Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia”*, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**), costituisce un avanzamento del quadro conoscitivo ambientale regionale del Piano regionale di Tutela delle Acque adottato con DGR n.1333/2019, allo stato attuale in attesa del parere motivato dell'Autorità competente per la VAS, ai fini della successiva approvazione definitiva.

**RITENUTO NECESSARIO** sottoporre alle determinazioni della Giunta Regionale gli esiti del monitoraggio dei corpi idrici superficiali eseguito nell'annualità 2018 come risultanti dalla relazione *“Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale”*- allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**), nonché la *Proposta di classificazione triennale 2016 – 2018 dei corpi idrici superficiali pugliesi*, come risultante dalla *“Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia”*, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento

(**ALLEGATO B**) e sinteticamente restituita nelle tabelle allegate quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO C**).

**VERIFICA AI SENSI DEL D.LGS. n. 196/2003 E DEL REGOLAMENTO UE n. 679/2016**

**Garanzie alla riservatezza**

*La pubblicazione sul BURP, nonché la pubblicazione all'Albo o sul sito istituzionale, salve le garanzie previste dalla legge 241/1990 in tema di accesso ai documenti amministrativi, avviene nel rispetto della tutela della riservatezza dei cittadini secondo quanto disposto dal Regolamento UE n. 679/2016 in materia di protezione dei dati personali, nonché dal D.Lgs. 196/2003 ss. mm. ii., ed ai sensi del vigente Regolamento regionale 5/2006 per il trattamento dei dati sensibili e giudiziari, in quanto applicabile.*

*Ai fini della pubblicità legale, il presente provvedimento è stato redatto in modo da evitare la diffusione di dati personali identificativi non necessari ovvero il riferimento alle particolari categorie di dati previste dagli articoli 9 e 10 del succitato Regolamento UE.*

**SEZIONE COPERTURA FINANZIARIA DI CUI AL D. Lgs. n. 118/2011 e ss. mm. e ii.**

*La presente Deliberazione non comporta implicazioni, dirette e/o indirette, di natura economico - finanziaria e/o patrimoniale e dalla stessa non deriva alcun onere a carico del Bilancio Regionale.*

L'Assessore con delega alle Risorse Idriche, sulla base delle risultanze istruttorie come innanzi illustrate, ai sensi dell'art.4, comma 4, d) della L.R. n. 7/1997 che detta "Norme in materia di organizzazione dell'Amministrazione Regionale" propone alla Giunta:

**1. DI PRENDERE ATTO** di tutto quanto espresso in premessa ed in particolare che:

- a. a conclusione dell'attività di monitoraggio dei corpi idrici superficiali per l'annualità 2018, l'ARPA Puglia ha trasmesso con nota prot. n. 91897 del 20.12.2019, acquisita agli atti della sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO\_075/16095 del 30.12.2019, la relazione "Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale" - allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**) e il relativo Allegato contenente le "Tabelle EQB" e le "Tabelle parametri chimico-fisici ed inquinanti (medie annuali)" (depositato agli atti della Sezione Risorse Idriche);
- b. nella suddetta relazione Arpa Puglia ha riportato le valutazioni degli elementi di qualità biologica e degli elementi chimici e chimico fisici a supporto per i 93 corpi idrici sottoposti alle attività di monitoraggio operativo;
- c. a valle degli esiti delle attività di monitoraggio annuali condotte nel periodo 2016– 2018 e dei necessari approfondimenti, ARPA Puglia ha trasmesso, con nota prot. n. 84589 del 14.12.2021, acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO\_075/15098 del 15.12.2021, la "Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia", allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**);
- d. nella relazione di cui al punto c. è contenuta la proposta di classificazione triennale 2016-2018 dello stato/potenziale ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici superficiali, implementata con una "stima del livello di confidenza associato", sinteticamente restituita nelle tabelle allegate quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO C**).

**2. DI APPROVARE** gli esiti delle attività condotte nel 2018 e risultanti dalla relazione "Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale" - allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**).

**3. DI PRENDERE ATTO** che gli esiti del monitoraggio delle acque a specifica destinazione funzionale, nonché del monitoraggio dei Residui dei Prodotti Fitosanitari per l'annualità 2018 sono restituiti da ARPA Puglia in separate relazioni annuali e che, pertanto, sono oggetto di distinti provvedimenti di approvazione.

4. **DI APPROVARE** la Proposta di Classificazione Triennale dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali regionali, come restituita da ARPA Puglia nella “*Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia*”, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**) e sintetizzata nelle tabelle allegate quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO C**).
5. **DI DARE ATTO** che la classificazione triennale dei corpi idrici superficiali di cui al punto 4. costituisce un avanzamento del quadro conoscitivo ambientale regionale del Piano regionale di Tutela delle Acque adottato con DGR n.1333/2019, allo stato attuale in attesa del parere motivato dell’Autorità competente per la VAS, ai fini della successiva approvazione definitiva e che le valutazioni sull’affidabilità/attendibilità della classificazione dei corpi idrici, mediante la stima del livello di confidenza associato, costituiranno strumento utile a supporto del processo decisionale per l’identificazione delle opportune misure da adottare nell’ambito dell’aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque.
6. **DI DEMANDARE** alla Sezione Regionale Risorse Idriche la pubblicazione dei dati di monitoraggio dei corpi idrici superficiali nella sezione dedicata del portale *www.sit.puglia.it*.
7. **DI DISPORRE** la pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia e sul sito internet regionale.
8. **DI TRASMETTERE**, a cura della Sezione Risorse Idriche, copia del presente provvedimento all’ARPA Puglia, nonché all’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino meridionale ai fini dell’aggiornamento del Piano di Gestione Acque.

I sottoscritti attestano che il procedimento istruttorio loro affidato è stato espletato nel rispetto della vigente normativa regionale, nazionale e europea e che il presente schema di provvedimento è conforme alle risultanze istruttorie.

**L’istruttore**

*dott.ssa Daniela PAGLIARULO*

**La PO Monitoraggio corpi idrici e analisi, controllo e gestione indicatori di qualità**

*arch. Rosangela COLUCCI*

**Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche**

*Ing. Andrea ZOTTI*

Il sottoscritto Direttore di Dipartimento ai sensi dell’art. 18, comma 1, Decreto del Presidente della Giunta regionale 31 luglio 2015, n. 443 e ss.mm.ii., NON RAVVISA osservazioni alla presente proposta di DGR.

**Il Direttore del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture**

*dott. Angelosante ALBANESE*

**L’Assessore con delega alle Risorse Idriche**

*avv. Raffaele PIEMONTESE*

**LA GIUNTA**

*Udita la relazione e la conseguente proposta dell'Assessore con delega alle Risorse Idriche;  
Viste le sottoscrizioni poste in calce alla proposta di deliberazione;  
A voti unanimi, espressi nei modi di legge*

**DELIBERA**

- 1. DI PRENDERE ATTO** di tutto quanto espresso in premessa ed in particolare che:
  - a. a conclusione dell'attività di monitoraggio dei corpi idrici superficiali per l'annualità 2018, l'ARPA Puglia ha trasmesso con nota prot. n. 91897 del 20.12.2019, acquisita agli atti della sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO\_075/16095 del 30.12.2019, la relazione "*Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale*" - allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**) e il relativo Allegato contenente le "Tabelle EQB" e le "Tabelle parametri chimico-fisici ed inquinanti (medie annuali)" (depositato agli atti della Sezione Risorse Idriche);
  - b. nella suddetta relazione Arpa Puglia ha riportato le valutazioni degli elementi di qualità biologica e degli elementi chimici e chimico fisici a supporto per i 93 corpi idrici sottoposti alle attività di monitoraggio operativo;
  - c. a valle degli esiti delle attività di monitoraggio annuali condotte nel periodo 2016–2018 e dei necessari approfondimenti, ARPA Puglia ha trasmesso, con nota prot. n. 84589 del 14.12.2021, acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO\_075/15098 del 15.12.2021, la "*Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia*", allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**);
  - d. nella relazione di cui al punto c. è contenuta la proposta di classificazione triennale 2016-2018 dello stato/potenziale ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici superficiali, implementata con una "*stima del livello di confidenza associato*", sinteticamente restituita nelle tabelle allegate quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO C**).
- 2. DI APPROVARE** gli esiti delle attività condotte nel 2018 e risultanti dalla relazione "*Anno 2018 – Monitoraggio Operativo – Relazione Finale*" - allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO A**).
- 3. DI PRENDERE ATTO** che gli esiti del monitoraggio delle acque a specifica destinazione funzionale, nonché del monitoraggio dei Residui dei Prodotti Fitosanitari per l'annualità 2018 sono restituiti da ARPA Puglia in separate relazioni annuali e che, pertanto, sono oggetto di distinti provvedimenti di approvazione.
- 4. DI APPROVARE** la Proposta di Classificazione Triennale dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali regionali, come restituita da ARPA Puglia nella "*Relazione Triennale 2016-2018. Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia*", allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO B**) e sintetizzata nelle tabelle allegate quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**ALLEGATO C**).
- 5. DI DARE ATTO** che la classificazione triennale dei corpi idrici superficiali di cui al punto 4. costituisce un avanzamento del quadro conoscitivo ambientale regionale del Piano regionale di Tutela delle Acque adottato con DGR n.1333/2019, allo stato attuale in attesa del parere motivato dell'Autorità competente per la VAS, ai fini della successiva approvazione definitiva e che le valutazioni sull'affidabilità/attendibilità della classificazione dei corpi idrici, mediante la stima del livello di confidenza associato, costituiranno strumento utile a supporto del processo decisionale per l'identificazione delle opportune misure da adottare nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque.
- 6. DI DEMANDARE** alla Sezione Regionale Risorse Idriche la pubblicazione dei dati di monitoraggio dei corpi idrici superficiali nella sezione dedicata del portale [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it).
- 7. DI DISPORRE** la pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia e sul sito internet regionale.

- 8. DI TRASMETTERE**, a cura della Sezione Risorse Idriche, copia del presente provvedimento all'ARPA Puglia, nonché all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale ai fini dell'aggiornamento del Piano di Gestione Acque.

IL SEGRETARIO GENERALE DELLA GIUNTA  
ANNA LOBOSCO

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA  
RAFFAELE PIEMONTESE

 ZOTTI ANDREA  
16.12.2021 09:36:12  
UTC

ALLEGATO A



## SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA REGIONE PUGLIA

*“Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio  
2016-2018”*

### Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Relazione Finale



-dicembre 2019-

**Documento redatto da:**

- Dr. Ing. Vincenzo Campanaro, ARPA Puglia
- Dr. Domenico Gramegna, ARPA Puglia – Direzione Scientifica
- Dr. Nicola Ungaro, ARPA Puglia – Direzione Scientifica

**Con la collaborazione di (in ordine alfabetico):**

- Dr.ssa Daniela Battista, ARPA Puglia – Centro Regionale Mare;
- Dr. Gaetano Costantino, ARPA Puglia – Centro Regionale Mare;
- Dr.ssa Caterina Desantis, ARPA Puglia – Centro Regionale Mare;
- Dr. Vito Laghezza, ARPA Puglia – Direzione Scientifica;
- Dr. Maurizio Marrese, ARPA Puglia – DAP Foggia;
- Dr.ssa Laura Martino, ARPA Puglia – DAP Foggia;
- Dr.ssa Anna Maria Pastorelli, ARPA Puglia – Centro Regionale Mare;
- Dr.ssa Rosaria Petruzzelli, ARPA Puglia – DAP Foggia;
- Dr.ssa Antonietta Porfido, ARPA Puglia – Centro Regionale Mare;
- Dr.ssa Erminia Sgaramella, ARPA Puglia – Direzione Scientifica;
- Dr.ssa Maria Rosaria Vadrucci, ARPA Puglia – DAP Lecce.

**INDICE**

<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>MATERIALI E METODI</b> .....	<b>6</b>
<b>RISULTATI</b> .....	<b>24</b>
<b>CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA “CORSI D’ACQUA”</b> .....	<b>25</b>
DIATOMEE BENTONICHE .....	26
MACROFITE .....	31
MACROINVERTEBRATI BENTONICI .....	37
FAUNA ITTICA.....	46
INDICE LIMECO .....	57
ALTRI ELEMENTI CHIMICO-FISICI A SUPPORTO, COMPRESSE LE SOSTANZE DI CUI ALLE TABELLE 1A-1B DEL D.LGS. 172/2015.....	63
MONITORAGGIO DELLE SOSTANZE DELL’ELENCO DI CONTROLLO (WATCH LIST) .....	70
<b>CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA “LAGHI/INVASI”</b> .....	<b>73</b>
FITOPLANCTON .....	74
INDICE LTLECO.....	81
ALTRI ELEMENTI CHIMICO-FISICI A SUPPORTO, COMPRESSE LE SOSTANZE DI CUI ALLE TABELLE 1A E 1B DEL D.LGS. 172/2015.....	86
<b>CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA “ACQUE DI TRANSIZIONE”</b> .....	<b>92</b>
FITOPLANCTON .....	93
MACROFITE .....	102
MACROINVERTEBRATI BENTONICI .....	122
FAUNA ITTICA.....	127
AZOTO INORGANICO DISCIOLTO (DIN), FOSFORO REATTIVO (P-PO <sub>4</sub> ), OSSIGENO DISCIOLTO.....	132
ALTRI ELEMENTI CHIMICO-FISICI A SUPPORTO, COMPRESSE LE SOSTANZE DI CUI ALLE TABELLE 1A E 1B DEL D.LGS. 172/2015.....	138
<b>CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA “ACQUE MARINO-COSTIERE”</b> .....	<b>145</b>
FITOPLANCTON .....	146
MACROALGHE .....	152
ANGIOSPERME .....	161
MACROINVERTEBRATI BENTONICI .....	168
INDICE TRIX .....	172



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

<b>ALTRI ELEMENTI CHIMICO-FISICI A SUPPORTO, COMPRESSE LE SOSTANZE DI CUI ALLE TABELLE 1A E 1B E DEL D.Lgs. 172/2015.....</b>	<b>177</b>
<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....</b>	<b>185</b>
<b>STRUTTURE E PERSONALE COINVOLTI .....</b>	<b>186</b>



## INTRODUZIONE

La Regione Puglia, con la pubblicazione della DGR n. 1640 del 12/07/2010 sul BURP n. 124 del 23/07/2010, ha formalizzato il primo piano di monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali (CIS) ai sensi del D.M. 56/2009 sull'intero territorio regionale.

Il monitoraggio di cui sopra è stato previsto e reso obbligatorio dallo Stato Italiano con il D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. (D.M. 56/2009, D.M. 260/2010, D.Lgs. n. 172/2015), in ottemperanza alla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Acque), delegandone l'attuazione alle Regioni.

Nella stessa citata Delibera Regionale si prendeva atto del Protocollo di Intesa, sottoscritto in data 31/05/2010 tra il Responsabile della linea di Intervento 2.1 (Azione 2.1.4), Asse II, del POR-FESR 2007-2013 e l'ARPA Puglia, per la realizzazione del Servizio di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia; in particolare, all'Agenzia veniva affidato il compito di attuare la fase di "Sorveglianza", relativa al primo anno di attività e nell'ambito del primo ciclo sessennale di monitoraggio, così come previsto dalle norme. ARPA Puglia prendeva atto di tale affidamento con la Delibera del Direttore Generale n. 565 del 20/09/2010.

Successivamente agli esiti del monitoraggio di Sorveglianza, la stessa Regione Puglia, con la pubblicazione della DGR n. 1255 del 19/06/2012 (BURP n. 101 del 11/07/2012), ha affidato ad ARPA Puglia, per il secondo anno di attività, anche la fase relativa al 1° anno di monitoraggio "Operativo", ai sensi dei D.M. 56/2009 e 260/2010. In questo caso ARPA ha preso atto dell'affidamento con la Delibera del Direttore Generale n. 415 del 19/07/2012.

Al termine del 1° anno di monitoraggio Operativo, con la Delibera di Giunta della Regione Puglia n. 1914 del 15/10/2013, pubblicata sul BURP n. 145 del 6/11/2013, è stato affidato ad ARPA il proseguimento del monitoraggio Operativo per il 2° anno. La presa d'atto di tale affidamento è stata ufficializzata dall'Agenzia con la Delibera del Direttore Generale n. 636 del 06/12/2013.

Al termine del 2° anno di monitoraggio Operativo, con un'ulteriore Delibera di Giunta della Regione Puglia, la n. 1693 del 01/08/2014, pubblicata sul BURP n. 123 del 08/09/2014, è stato affidato ad ARPA il proseguimento del monitoraggio Operativo per il 3° anno, e sino al 30 Giugno 2015. La presa d'atto di tale affidamento è stata ufficializzata dall'Agenzia con la Delibera del Direttore Generale n. 540 del 10/09/2014.

Scaduto il termine del 30 giugno 2015, la Regione Puglia ha inteso dare in ogni caso continuità alle attività di monitoraggio, e dunque, con la DGR n. 1666 del 25/09/2015, pubblicata sul BURP n. 132 del 09/10/2015, ha ulteriormente prorogato l'affidamento ad ARPA sino al 31 Dicembre 2015. La presa d'atto di tale affidamento è stata ufficializzata dall'Agenzia con la Delibera del Direttore Generale n. 704 del 09/10/2015.

A riscontro di questi incarichi, ARPA Puglia ha prodotto e trasmesso regolarmente alla Regione Puglia - Sezione Risorse Idriche tutte le relative relazioni periodiche, corredate dai risultati analitici del monitoraggio svolto.

In esito al primo ciclo di monitoraggio, la Regione Puglia con DGR n. 1952 del 3 novembre 2015 ha approvato la classificazione triennale dello stato di qualità ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali proposta da ARPA Puglia.

Con DGR n. 1045 del 14 luglio 2016, pubblicata sul BURP n. 88 del 29/07/2016, la Regione Puglia ha approvato la *Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2016-2018*, con il quale si dà l'avvio al **secondo ciclo dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque**, demandandone la realizzazione ad ARPA Puglia. La presa d'atto di quest'ultimo affidamento è stata ufficializzata dall'Agenzia con la Delibera del Direttore Generale n. 537 dell'8 settembre 2016.

Nel 2016 è stato realizzato il programma di monitoraggio relativo al 1° anno del II ciclo dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque che, come previsto dalle norme di riferimento per il 1°



anno di ogni ciclo sessennale di monitoraggio, è stato della tipologia “Sorveglianza”. La Relazione relativa all’anno di monitoraggio di Sorveglianza 2016 è stata trasmessa alla Regione da questa Agenzia con nota prot. n. 72688 del 07/11/2018.

**Nel 2017 è stato realizzato il Programma di Monitoraggio relativo al 2° anno del II ciclo, di tipo “Operativo”.** La Relazione contenente gli esiti delle valutazioni di tale annualità di monitoraggio per la matrice Acque è stata trasmessa da questa Agenzia alla Regione Puglia con nota prot. n. 84953 del 31/12/2018, mentre la Relazione che raccoglie e valuta i risultati del monitoraggio Operativo 2017 con riferimento a tutte le matrici previste dalla norma (*acque, biota e sedimenti*) è stata trasmessa con nota prot. n. **40042 del 24/05/2019.**

**Nel 2018 è stato realizzato il Programma di Monitoraggio relativo al 3° anno del II ciclo, anch’esso di tipo “Operativo”, a cui fa riferimento la presente Relazione.**

Infine, considerata la mole di lavoro svolto e l’ingente quantità di dati raccolti, i principali risultati e i commenti riportati di seguito sono necessariamente da considerare elaborazione e sintesi di tutta l’informazione disponibile, una parte della quale è comunque riportata nelle tabelle riassuntive allegate alla presente relazione.



## MATERIALI E METODI

I Corpi Idrici Superficiali (CIS) oggetto del Monitoraggio Operativo nell'annualità 2018 sono quelli riportati nel "Programma di Monitoraggio per il triennio 2016-2018" approvato con la DGR n. 1045 del 14/07/2016.

I CIS da monitorare complessivamente nel triennio 2016-2018 sono gli stessi inclusi nel primo piano approvato con la DGR n. 1640 del 12/07/2010, con la successiva esclusione del corpo idrico denominato "Torrente Locone\_16" (le motivazioni dell'esclusione sono illustrate nella DGR n. 1255 del 19/06/2012) e l'inclusione di quello denominato "Ofanto\_18", così come richiesto dalla Regione Puglia – Sezione Risorse Idriche con nota n. 514 del 01/02/2016.

Oltre al monitoraggio dei corpi idrici ai sensi della Direttiva Quadro, in ottemperanza al D.Lgs. n. 152/2006 il Programma di Monitoraggio ha ricompreso anche le Acque a Specifica Destinazione designate dalla Regione Puglia, in questo caso le *Acque destinate alla produzione di acqua potabile*, le *Acque idonee alla vita dei pesci* e le *Acque destinate alla vita dei molluschi*; i risultati del monitoraggio di tali acque a specifica destinazione sono oggetto di singoli report trasmessi separatamente alla Regione Puglia e pertanto non sono riportati in questo documento.

Il monitoraggio di Sorveglianza condotto nel 2016 ha consentito di effettuare una proposta di classificazione per i C.I. appartenenti esclusivamente alla Rete di Sorveglianza; in esito a tale valutazione è risultato che, fatta eccezione per i corpi idrici "Foce Carapelle" e "Ofanto\_18", che presentano Stato Ecologico e Chimico "buono", tutti i corpi idrici appartenenti esclusivamente alla Rete di Sorveglianza sono risultati in stato di qualità – ecologico e/o chimico – inferiore al "buono" e pertanto sono stati oggetto di monitoraggio Operativo nelle annualità 2017 e 2018.

Di seguito si riporta, pertanto, diviso per categorie di acque, il numero dei CIS pugliesi oggetto di monitoraggio nell'annualità 2018, oltre che il numero dei siti di monitoraggio per ciascuna categoria.

Categoria	Codice	Corpi idrici Superficiali (num.)	Siti di monitoraggio (num.)
Corsi d'acqua/Fiumi	CA	36	36
Laghi/invasi	LA	6	6
Acque Transizione	AT	12	15
Acque Marino Costiere	MC	39	84
		<b>93</b>	<b>141</b>

Tra i 141 siti di monitoraggio ricadono i 47 siti della **rete nucleo**, definita ai sensi del D.M. 260/2010 (al punto A.3.2.4), così come riportata nella DGR n. 2429 del 30/12/2015, che vengono monitorati ogni anno, indipendentemente dal fatto che la fase sia quella di sorveglianza o operativa. La proposta di classificazione, ai sensi delle sopracitate norme di riferimento, è effettuata nel ciclo sessennale ogni tre anni.

La rete nucleo attualmente comprende un numero totale di 47 corpi idrici superficiali, ciascuno controllato in un unico sito di monitoraggio. La ripartizione per categoria di acque è la seguente:

- Corsi d'acqua/Fiumi (cod. CA) = n. 18 C.I.
- Laghi/Invasi (cod. LA) = n. 3 C.I.
- Acque Transizione (cod. AT) = n. 6 C.I.
- Acque Marino Costiere (cod. MC) = n. 20 C.I.



La proposta di classificazione per i siti della rete Nucleo è stata avanzata nel 2016; la successiva proposta di classificazione sarà effettuata nel 2019.

A questi siti vanno aggiunti quelli allocati nell'ambito del monitoraggio delle acque a specifica destinazione che risultano attualmente designate dalla Regione Puglia, come previsto dalle norme di riferimento (D.Lgs. 152/2006, Allegato 2 alla Parte III).

Tenendo conto sia dei siti per le categorie di acque che di quelli per le acque a specifica destinazione si ottiene un totale di **184 siti** sottoposti a monitoraggio nel corso dell'anno 2018.

Tra i corpi idrici superficiali pugliesi inclusi nella complessiva rete di monitoraggio ve ne sono alcuni con caratteristiche tali da poter essere identificati come *artificiali (CIA)* o *fortemente modificati (CIFM)* ai sensi della Direttiva 2000/60/CE; la stessa Direttiva infatti permette agli Stati membri di considerare particolari situazioni riconducibili a CIS creati ex-novo o CIS naturali che abbiano subito notevoli modificazioni idromorfologiche per consentire lo sviluppo di attività antropiche. In Italia i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri sono riportati nel D.M. n. 156 del 27 novembre 2013.

Per la Puglia, l'individuazione dei Corpi Idrici Fortemente Modificati (CIFM) e dei Corpi Idrici Artificiali (CIA) regionali è stata ratificata con le DGR n. 1951 del 03/11/2015 e n. 2429 del 30/12/2015.

In particolare, per la categoria "Corsi d'acqua" in Puglia sono stati identificati n. 3 Corpi Idrici Artificiali e n. 12 Corpi Idrici Fortemente Modificati (vedi tabella seguente), sulla base dei criteri definiti nel D.M. 156/2013 all'Allegato 1 e ripresi in dettaglio nel documento ISPRA "IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua" MLG n. 113/2014.

**Corpi idrici fortemente modificati e artificiali per la categoria "Corsi d'acqua" in Puglia  
(tratto da Tab. A, All. 2, DGR 1951/2015)**

<b>CORPI IDRICI ARTIFICIALI E CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI</b>			
<b>Categoria "Corsi d'acqua/Fiumi"</b>			
<b>Corpo Idrico</b>	<b>Codice completo</b>	<b>Identificazione</b>	<b>Caso/Criterio</b>
Bradano_reg	ITF-I01216IN7T	CIA	
Torrente Asso	ITF-R16-18217EF7T	CIA	
F. Grande	ITF-R16-15017EF7T	CIA	
Fortore_12_1	ITF-I015-12SS3T	CIFM	4 – 6
Candelaro sorg-confi.Triolo_17	ITF-R16-08417IN7T.1	CIFM	2
Candelaro confi.Salsola confi.Celone_17	ITF-R16-08417IN7T.3	CIFM	2 – 6
Candelaro confi. Celone – foce	ITF-R16-08417IN7T.4	CIFM	2 – 6
Salsola confi. Candelaro	ITF-R16-084-0216IN7T.3	CIFM	2
Fiume Celone_16	ITF-R16-084-0116EF7F	CIFM	4 – 6
Cervaro_foce	ITF-R16-08516IN7T.3	CIFM	2 – 4
Torrente Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T	CIFM	2 – 4 - 6
confi. Carapellotto_foce Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.2	CIFM	2
Foce Ofanto	ITF-I020-R16-08816IN7T.3	CIFM	2 - 6
C. Reale	ITF-R16-14417EF7T	CIFM	1
Galaso	ITF-R16-19716EF7T	CIFM	2

Si precisa che dei n. 12 CIFM fluviali pugliesi identificati, n. 11 sono inclusi nel Piano di Monitoraggio per il triennio 2016-18, in quanto il corpo idrico denominato "Torrente Locone\_16" è stato escluso dal monitoraggio, con le motivazioni riportate nella DGR n. 1255 del 19/06/2012.

Per la categoria "Laghi/Invasi", tutti i n. 6 corpi idrici lacuali pugliesi sono stati identificati come Corpi Idrici Fortemente Modificati (vedi tabella seguente).

**Corpi idrici fortemente modificati per la categoria “Laghi/Invasi” in Puglia (Tab. B, All. 1, DGR n. 2429/2015)**

<b>CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI</b>		
<b>TABELLA B - CATEGORIA "LAGHI/INVASI"</b>		
<b>Corpo Idrico</b>	<b>Codice Completo</b>	<b>Identificazione</b>
Occhito (Fortore)	ITI-I015-R16-01ME-4	CIFM
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	ITI-R16-084-01ME-2	CIFM
Marana Capacciotti	ITI-I020-R16-01ME-4	CIFM
Locone (Monte Melillo)	ITI-I020-R16-02ME-4	CIFM
Serra del Corvo (Basentello)	ITI-I012-R16-03ME-2	CIFM
Cillarese	ITI-R16-148-01ME-1	CIFM

Per i corpi idrici fortemente modificati e per quelli artificiali, la Direttiva prevede - quale obiettivo ambientale - il raggiungimento del **“buon potenziale ecologico e chimico”**; ai sensi del D.M. 260/2010, il Potenziale Ecologico è valutato in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) ed è rappresentato con uno schema cromatico simile a quello definito per lo stato ecologico (tratteggio su colore). I CIFM e i CIA, infatti, hanno obiettivi di qualità ecologica inferiori rispetto ai corpi idrici naturali in virtù delle alterazioni che potrebbero compromettere in vario modo gli habitat e gli ecosistemi fluviali. Il Potenziale Ecologico Massimo (PEM) rappresenta la qualità ecologica massima che può essere raggiunta da un CIFM o un CIA, qualora siano attuate le misure di mitigazione idromorfologiche.

La metodologia per la *“Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri”* è stata elaborata dal Ministero dell’Ambiente, coadiuvato dagli esperti degli Istituti Scientifici Nazionali, con Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30 maggio 2016. Tale metodologia individua gli indici di classificazione per alcuni degli elementi biologici previsti dalla Direttiva Per gli elementi idromorfologici e la fauna ittica dei fiumi e laghi, per le macrofite dei laghi e dei CIA fluviali e per i macroinvertebrati dei laghi, il Decreto Direttoriale non definisce una procedura per il metodo di classificazione specifico per ciascun indice, ma fa riferimento al Processo Decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica (PDG-MMI, cosiddetto *Approccio Praga*) da utilizzare transitoriamente ai fini della classificazione dei CIFM e CIA.

Attesa la complessità di applicazione di tale approccio, il Ministero dell’Ambiente ha proposto alle Regioni delle tempistiche per l’applicazione della metodologia di che trattasi, fissando la scadenza del 28 febbraio 2018 per l’applicazione della metodologia ad almeno il 20% dei CIFM/CIA, del 30 giugno 2018 ad almeno il 40% degli stessi e del 31 dicembre 2018 per il 60%.

Nel caso dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati pugliesi della categoria *“Corsi d’acqua”*, la metodologia prevista dal DD n. 341/2016 è stata applicata, in questa prima fase, al **57% dei CIFM/CIA** (8 c.i. su 14), ovvero ai corpi idrici per i quali il presente Piano prevede il monitoraggio di Elementi di Qualità Biologica con procedure di classificazione già definite, che non necessitano dell’integrazione con l’Approccio Praga.

Se si fa riferimento a entrambe le categorie di corpi idrici (corsi d’acqua/fiumi e laghi/invasi) per i quali sono stati individuati CIA e CIFM – 20 corpi idrici in totale -, la metodologia ministeriale è stata applicata nel **70% dei casi** (14 corpi idrici – 8 fiumi e 6 laghi - su 20).

A sintesi di tutto quanto sopra riportato, nelle tabelle seguenti è riportata l’allocazione geografica dei siti di monitoraggio (centroide), l’appartenenza ai corpi idrici con la relativa codifica, nonché l’indicazione – per le categorie *Corsi d’acqua* e *Laghi/Invasi* – se si tratti di Corpi idrici artificiali (CIA) o fortemente modificati (CIFM) così come designati con le DGR n. 1951 del 03/11/2015 e n. 2429 del 30/12/2015).


**CORSI D'ACQUA/FIUMI (n° 36 Corpi Idrici, n° 36 stazioni di campionamento)**

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)	Corpi Idrici Artificiali e Corpi Idrici Fortemente Modificati (DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)
CA_TS01	Fiume Saccione	Saccione_12	41°51' 36,2" N	15°07'24" E	
CA_TS02	Fiume Saccione	Foce Saccione	41°55' 29,337" N	15°8' 12,055" E	
CA_FF01	Fiume Fortore	Fortore_12_1	41°38' 50,057" N	15°2' 40,647" E	CIFM*
CA_FF02	Fiume Fortore	Fortore_12_2	41°53' 46,823" N	15°15' 50,170" E	
CA_TC01	Torrente Candelaro	Candelaro_12	41°46' 35,017" N	15°19' 9,391" E	
CA_TC02	Torrente Candelaro	Candelaro_16	41°43' 26,872" N	15°27' 53,908" E	
CA_TC03	Torrente Candelaro	Candelaro sorg. -confl. Triolo_17	41°42' 50,777" N	15°30' 10,572" E	CIFM
CA_TC04	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Triolo-confl. Salsola_17	41°37' 34,269" N	15°38' 7,124" E	
CA_TC05	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Salsola - confl. Celone_17	41°36' 36,051" N	15°40' 4,030" E	CIFM
CA_TC06	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Celone - foce	41°35' 58,889" N	15°42' 18,255" E	CIFM*
CA_TC07	Torrente Candelaro	Canale della Contessa	41°31'47,7" N	15°49'20,8" E	
CA_TC08	Torrente Candelaro	Foce Candelaro	41°34' 25,277" N	15°53' 6,038" E	
CA_TT01	Torrente Triolo	Torrente Triolo	41°38' 51,084" N	15°32' 44,987" E	
CA_SA01	Torrente Salsola	Salsola ramo nord	41°32' 49,497" N	15°22' 7,430" E	
CA_SA02	Torrente Salsola	Salsola ramo sud	41°27' 20,137" N	15°22' 40,822" E	
CA_SA03	Torrente Salsola	Salsola confl. Candelaro	41°36' 20,636" N	15°36' 36,453" E	CIFM*
CA_CL01	Fiume Celone	Fiume Celone_18	41°23' 30,018" N	15°19' 11,847" E	
CA_CL02	Fiume Celone	Fiume Celone_16	41°34' 18,237" N	15°36' 47,046" E	CIFM
CA_CE01	Torrente Cervaro	Cervaro_18	41°16' 29,937" N	15°22' 0,265" E	
CA_CE02	Torrente Cervaro	Cervaro_16_1	41°24' 4,094" N	15°39' 8,683" E	
CA_CE03	Torrente Cervaro	Cervaro_16_2	41°25' 37,226" N	15°40' 4,677" E	
CA_CE04	Torrente Cervaro	Cervaro foce	41°31' 17,296" N	15°53' 55,899" E	CIFM
CA_CR01	Torrente Carapelle	Carapelle_18	41°9' 4,858" N	15°28' 3,410" E	
CA_CR02	Torrente Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	41°13' 31,226" N	15°32' 27,011" E	
CA_CR03	Torrente Carapelle	confl. Carapellotto_foce Carapelle	41°23' 51,370" N	15°48' 51,210" E	CIFM*
CA_FO01	Fiume Ofanto	Ofanto - confl. Locone	41° 08'31,010" N	15° 52' 16,84" E	
CA_FO02	Fiume Ofanto	confl. Locone - confl. Foce Ofanto	41°17' 9,541" N	16°6' 1,444" E	
CA_FO03	Fiume Ofanto	Foce Ofanto	41° 20' 26,790" N	16° 12' 20,740" E	CIFM
CA_BR01	Fiume Bradano	Bradano_reg.	40°47' 27,839" N	16°25' 7,080" E	CIA
CA_GR01	Fiume Grande	F.Grande	40°37' 29,151" N	17°58' 59,854" E	CIA*
CA_RE01	Canale Reale	C.Reale	40°42' 10,318" N	17°48' 26,422" E	CIFM
CA_AS01	Torrente Asso	Torrente Asso	40°11'20,35" N	18°1'38,58" E	CIA*
CA_TA01	Fiume Tara	Tara	40°30' 59,555" N	17°8' 44,032" E	
CA_LN01	Fiume Lenne	Lenne	40°30' 18,4" N	17°00' 52,1" E	
CA_FL01	Fiume Lato	Lato	40°30' 9,366" N	16°57' 52,323" E	
CA_GA01	Fiume Galaso	Galaso	40°24' 54,056" N	16°52' 20,289" E	CIFM

**CIA/CIFM\*:** Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al D.D. n. 341/STA del 30 maggio 2016 per la classificazione del Potenziale Ecologico

**LAGHI/INVASI (n° 6 Corpi Idrici, n° 6 stazioni di campionamento)**

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)	Corpi Idrici Artificiali e Corpi Idrici Fortemente Modificati (DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)
LA_OC01	Occhito (centro lago)	Occhito (Fortore)	41°34' 01,000" N	14°56' 44,000" E	CIFM
LA_CE01	Celone (centro lago)	Torre Bianca/Capaccio (Celone)	41°26' 0,000" N	15°25' 40,400" E	CIFM
LA_CA01	Capacciotti (centro lago)	Marana Capacciotti	41°9' 38,300" N	15°48' 31,200" E	CIFM
LA_LO01	Locone (centro lago)	Locone (Monte Melillo)	41° 5'30.05"N	15°59'57.15"E	CIFM



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

LA_SC01	Serra del Corvo (centro lago)	Serra del Corvo (Basentello)	40°50' 59,000" N	16°14' 21,000" E	CIFM
LA_CI01	Cillarese (centro lago)	Cillarese	40° 38' 07,62"N	17° 54' 38,11"E	CIFM

**ACQUE MARINO-COSTIERE (n° 39 Corpi Idrici, n° 84 stazioni di campionamento - n° 42 transetti)**

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi- millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi- millesimi)
MC_TR01	Tremiti_100	Isole Tremiti	42°7' 2,000" N	15°29' 54,000" E
MC_TR02	Tremiti_500		42°6' 56,300" N	15°30' 9,300" E
MC_FF01	F_Fortore_500	Chieuti-Foce Fortore	41°55' 32,100" N	15°17' 38,900" E
MC_FF02	F_Fortore_1750		41°56' 8,164" N	15°17' 42,873" E
MC_FS01	F_Schiappare_500	Foce Fortore-Foce Schiappare	41°54' 50,400" N	15°30' 30,600" E
MC_FS02	F_Schiappare_1750		41°55' 28,787" N	15°30' 21,130" E
MC_CA01	F_Capoiale_500	Foce Schiappare-Foce Capoiale	41°55' 30,800" N	15°40' 0,700" E
MC_CA02	F_Capoiale_1750		41°56' 5,168" N	15°40' 25,062" E
MC_FV01	F_Varano_500	Foce Capoiale-Foce Varano	41°55' 27,900" N	15°47' 37,000" E
MC_FV02	F_Varano_1750		41°56' 9,627" N	15°47' 47,553" E
MC_PE01	Peschici_200	Foce Varano-Peschici	41°57' 10,400" N	16°1' 3,200" E
MC_PE02	Peschici_1750		41°57' 48,909" N	16°1' 8,045" E
MC_VI01	Vieste_500	Peschici-Vieste	41°53' 13,900" N	16°11' 11,000" E
MC_VI02	Vieste_1750		41°53' 46,427" N	16°11' 51,179" E
MC_MI01	Mattinatella_200	Vieste-Mattinata	41°43' 42,187" N	16°6' 55,469" E
MC_MI02	Mattinatella_1750		41°43' 3,131" N	16°7' 29,603" E
MC_MT01	Mattinata_200	Mattinata-Manfredonia	41°41' 40,600" N	16°4' 10,300" E
MC_MT02	Mattinata_1750		41°41' 34,652" N	16°5' 1,793" E
MC_MN01	Manfredonia_SIN_500		41°38' 38,000" N	15°57' 32,300" E
MC_MN02	Manfredonia_SIN_1750		41°38' 2,758" N	15°57' 57,231" E
MC_FC01	F_Candelaro_500	Manfredonia-Torrente Cervaro	41°35' 5,100" N	15°53' 59,500" E
MC_FC02	F_Candelaro_1750		41°35' 1,733" N	15°54' 49,392" E
MC_CR01	F_Carapelle_500	Torrente Cervaro-Foce Carapelle	41°29' 45,300" N	15°55' 53,600" E
MC_CR02	F_Carapelle_1750		41°30' 1,684" N	15°56' 37,674" E
MC_AL01	F_Aloisa_500	Foce Carapelle-Foce Aloisa	41°26' 11,571" N	16°0' 41,094" E
MC_AL02	F_Aloisa_1750		41°26' 44,253" N	16°1' 7,913" E
MC_CM01	F_Carmosina_500	Foce Aloisa-Margherita di Savoia	41°24' 54,300" N	16°4' 15,200" E
MC_CM02	F_Carmosina_1750		41°25' 33,780" N	16°4' 37,080" E
MC_FO01	F_Ofanto_500	Margherita di Savoia-Barletta	41°21' 56,400" N	16°12' 17,200" E
MC_FO02	F_Ofanto_1750		41°22' 27,442" N	16°12' 45,726" E
MC_BI01	Bisceglie_500	Barletta-Bisceglie	41°14' 48,300" N	16°30' 56,300" E
MC_BI02	Bisceglie_1750		41°15' 23,603" N	16°31' 39,090" E
MC_ML01	Molfetta_500	Bisceglie-Molfetta	41°12' 10,800" N	16°36' 59,900" E
MC_ML02	Molfetta_1750		41°12' 45,360" N	16°37' 27,874" E
MC_BB01	Bari_Balice_500	Molfetta-Bari	41°8' 41,600" N	16°48' 43,100" E
MC_BB02	Bari_Balice_1750		41°9' 22,489" N	16°49' 8,461" E
MC_BA01	Bari_Trullo_500	Bari-S. Vito (Polignano)	41°6' 43,500" N	16°56' 9,700" E
MC_BA02	Bari_Trullo_1750		41°7' 20,404" N	16°56' 30,450" E
MC_MA01	Mola_500		41°3' 21,482" N	17°7' 0,198" E
MC_MA02	Mola_1750		41°3' 49,658" N	17°7' 25,566" E
MC_MO01	Monopoli_100	S. Vito (Polignano)-Monopoli	40°57' 6,000" N	17°18' 27,300" E
MC_MO02	Monopoli_1500		40°57' 39,793" N	17°19' 16,548" E
MC_FR01	Forcatelle_500	Monopoli-Torre Canne	40°51' 13,667" N	17°27' 28,610" E
MC_FR02	Forcatelle_1750		40°51' 43,141" N	17°28' 10,304" E
MC_VL01	Villanova_500	Torre Canne-Limite nord AMP Torre Guaceto	40°47' 44,300" N	17°35' 31,200" E
MC_VL02	Villanova_1750		40°48' 24,478" N	17°35' 55,524" E
MC_TG01	T_Guaceto_500	Area Marina Protetta Torre Guaceto	40°42' 29,400" N	17°48' 40,900" E
MC_TG02	T_Guaceto_1750		40°43' 24,701" N	17°49' 29,575" E
MC_PP01	P_Penne_100	Limite sud AMP Torre Guaceto-Brindisi	40°41' 10,983" N	17°56' 22,482" E
MC_PP02	P_Penne_600		40°41' 22,300" N	17°56' 27,654" E
MC_CB01	BR_CapoBianco_500	Brindisi-Cerano	40°38' 59,200" N	18°0' 19,500" E
MC_CB02	BR_CapoBianco_1750		40°39' 53,765" N	18°1' 10,542" E
MC_CC01	Campo di Mare_500	Cerano-Le Cesine	40°32' 25,500" N	18°4' 53,100" E
MC_CC02	Campo di Mare_1750		40°32' 49,214" N	18°5' 31,554" E
MC_SC01	LE_S.Cataldo_500		40°23' 57,108" N	18°18' 10,369" E
MC_SC02	LE_S.Cataldo_1750		40°24' 31,930" N	18°18' 42,412" E
MC_CE01	Cesine_200	Le Cesine-Alimini	40°21' 42,516" N	18°20' 27,075" E



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT	LONG
			(gradi, minuti, secondi-millesimi)	(gradi, minuti, secondi-millesimi)
MC_CE02	Cesine_1750		40°22' 14,922" N	18°21' 13,244" E
MC_FA01	F_Alimini_200	Alimini-Otranto	40°12' 15,100" N	18°27' 40,400" E
MC_FA02	F_Alimini_1750		40°12' 12,873" N	18°28' 52,742" E
MC_TC01	Tricase_100			39°54' 59,544" N
MC_TC02	Tricase_500	Otranto-S. Maria di Leuca	39°54' 55,677" N	18°23' 54,211" E
MC_PR01	Punta Ristola_100	S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio	39°47' 23,200" N	18°20' 39,067" E
MC_PR02	Punta Ristola_800		39°47' 3,716" N	18°20' 22,928" E
MC_UG01	Ugento_500			39°51' 54,800" N
MC_UG02	Ugento_1750	Torre S. Gregorio-Ugento	39°51' 31,876" N	18°7' 40,909" E
MC_SM01	S_Maria_200	Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	40°7' 30,100" N	17°59' 36,400" E
MC_SM02	S_Maria_1000		40°7' 20,150" N	17°59' 3,815" E
MC_PC01	P.Cesareo_200			40°14' 49,900" N
MC_PC02	P.Cesareo_1000	Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	40°14' 32,300" N	17°53' 12,800" E
MC_CP01	Campomarino_200	Torre Columena-Torre dell'Ovo	40°17' 44,558" N	17°33' 35,803" E
MC_CP02	Campomarino_1750		40°16' 53,644" N	17°33' 32,892" E
MC_LS01	TA_Lido_Silvana_100			40°21' 38,288" N
MC_LS02	TA_Lido_Silvana_750	Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	40°21' 17,219" N	17°20' 14,091" E
MC_SV01	TA_S.Vito_100	Capo S. Vito-Punta Rondinella	40°24' 32,673" N	17°12' 1,794" E
MC_SV02	TA_S.Vito_700		40°24' 21,555" N	17°11' 34,852" E
MC_PN01	P_Rondinella_200			40°28' 45,900" N
MC_PN02	P_Rondinella_1750	Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	40°28' 46,512" N	17°9' 29,873" E
MC_FP01	F_Paternisco_500	Foce Fiume Tara-Chiatona	40°31' 7,000" N	17°6' 11,400" E
MC_FP02	F_Paternisco_1750		40°30' 21,363" N	17°6' 8,796" E
MC_FL01	F_Lato_500			40°29' 22,300" N
MC_FL02	F_Lato_1750	Chiatona-Foce Lato	40°28' 54,473" N	17°0' 13,671" E
MC_GI01	Ginosa_200	Foce Lato-Bradano	40°25' 25,793" N	16°53' 36,552" E
MC_GI02	Ginosa_1750		40°25' 0,834" N	16°54' 31,344" E

#### ACQUE DI TRANSIZIONE (n° 12 Corpi Idrici, n° 15 stazioni di campionamento)

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)
AT_LE01	Laguna di Lesina - da sponda occidentale a località La Punta	Laguna di Lesina - da sponda occidentale a località La Punta	41°53' 11,900" N	15°20' 45,900" E
AT_LE02	Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro / Foce Schiapparo	Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro / Foce Schiapparo	41°53' 12,100" N	15°26' 25,400" E
AT_LE03	Laguna di Lesina - da Fiume Lauro / Foce Schiapparo a sponda orientale	Laguna di Lesina - da Fiume Lauro / Foce Schiapparo a sponda orientale	41°54' 26,046" N	15°31' 27,320" E
AT_VA01	Lago di Varano	Lago di Varano	41°54' 2,600" N	15°41' 10,400" E
AT_VA02			41°54' 17,200" N	15°47' 50,000" E
AT_VA03			41°51' 26,300" N	15°47' 33,600" E
AT_LS01	Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	41°25' 26,903" N	15°59' 53,242" E
AT_TG01	Torre Guaceto	Torre Guaceto	40°42' 51,136" N	17°47' 43,671" E
AT_PU01	Punta della Contessa	Punta della Contessa	40°35' 42,098" N	18°2' 29,539" E
AT_CE01	Cesine	Cesine	40°21' 32,700" N	18°20' 9,100" E
AT_AL01	Alimini Grande	Alimini Grande	40°12' 41,500" N	18°26' 32,400" E
AT_AL02			40°12' 8,100" N	18°27' 3,100" E
AT_PC01	Baia di Porto Cesareo	Baia di Porto Cesareo	40°14' 56,718" N	17°54' 16,262" E
AT_MP01	Mar Piccolo - Primo Seno	Mar Piccolo - Primo Seno	40°29' 19,319" N	17°15' 29,048" E
AT_MP02	Mar Piccolo - Secondo Seno	Mar Piccolo - Secondo Seno	40°29' 22,170" N	17°18' 28,950" E

#### ACQUE DESTINATE ALLA PRODUZIONE DI ACQUA POTABILE (n° 2 stazioni di campionamento)

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)
AP_IO01	Invaso di Occhito (presso diga)	Occhito (Fortore)	41°37' 10,202" N	14°58' 8,438" E
AP_IL01	Invaso del Locone (presso diga)	Locone (Monte Melillo)	41° 05' 25,270" N	16° 00' 12,510" E



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

### ACQUE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI (n° 20 stazioni di campionamento)

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)
VP_TS01	Torrente Saccione	Saccione 12	41°51' 36,2" N	15°07'24" E
VP_FF01	Fiume Fortore	Fortore 12	41°38' 50,057" N	15°2' 40,647" E
VP_FF02	Fiume Fortore	Fortore 12	41°53' 46,823" N	15°15' 50,170" E
VP_TC01	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Triolo confl. Salsola 17	41°37' 34,269" N	15°38' 7,124" E
VP_TC02	Il vasca Candelaro	Candelaro-Canale della Contessa	41°31' 50,395" N	15°49' 23,933" E
VP_TC03	Stagno Daunia Risi	Candelaro confl. Celone - foce	41°35' 58,889" N	15°42' 18,255" E
VP_SAO1	Torrente Salsola	Salsola ramo nord	41°32' 49,497" N	15°22' 7,430" E
VP_SAO2	Torrente Salsola	Salsola confl. Candelaro	41°36' 20,636" N	15°36' 36,453" E
VP_CE01	Torrente Cervaro	Cervaro 18	41°16' 29,937" N	15°22' 0,265" E
VP_CE02	Torrente Cervaro	Cervaro 16 1	41°24' 4,094" N	15°39' 8,883" E
VP_CA01	Torrente Carapelle	Carapelle 18 Carapellotto	41°13' 31,226" N	15°32' 27,011" E
VP_CA02	Torrente Carapelle	confl. Carapellotto - foce Carapelle	41°23' 51,370" N	15°48' 51,210" E
VP_OF01	Fiume Ofanto	confl. Locone - confl. Foce ofanto	41°17' 9,541" N	16°6' 1,444" E
VP_OF02	Fiume Ofanto	Foce Ofanto	41° 20' 26,790" N	16° 12' 20,740" E
VP_GR01	Fiume Grande	Fiume Grande 17	40°37' 29,151" N	17°58' 59,854" E
VP_AL01	Laghi Alimini Fontanelle	N.I.*	40°10' 52,067" N	18°26' 51,616" E
VP_SC01	Sorgente Chidro	N.I.*	40°18'18,7" N	17°40' 57,8" E
VP_FG01	Fiume Galeso	N.I.*	40°30' 6,969" N	17°14' 47,363" E
VP_LN01	Fiume Lenne	Lenne 16	40°30'18,4" N	17° 00'52,1" E
VP_FL01	Fiume Lato	Lato 16	40°30' 8,9" N	16° 57'52,6" E

\*N.I.: non individuato dalla Regione Puglia

### ACQUE DESTINATE ALLA VITA DEI MOLLUSCHI (n° 15 Corpi Idrici, n° 21 stazioni di campionamento)

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)
VM_MF01	Marina di Fantine	Chieuti-Foce Fortore	41°55' 28,100" N	15°11' 45,900" E
VM_CA01	Parco allev. Mitili (Capoiale)	Foce Schiapparo-Foce Capoiale	41°56' 33,100" N	15°40' 28,300" E
VM_VI01	Lago di Varano (incile Foce Capoiale)	Lago di Varano	41°54' 2,600" N	15°41' 10,400" E
VM_MAO1	Mattinata	Vieste-Mattinata	41°43' 40,267" N	16°6' 30,942" E
VM_MNO1	Manfredonia	Mattinata-Manfredonia	41°37' 11,300" N	15°54' 59,100" E
VM_IM03	Impianto mollusc.3 (Manfredonia)		41° 38' 31,771" N	15° 59' 7,844" E
VM_IM04	Impianto mollusc.4 (Manfredonia)		41° 38' 10,498" N	15° 59' 21,080" E
VM_IM01	Impianto mollusc. (Manfredonia)	Manfredonia-Torrente Cervaro	41°33' 38,500" N	15°56' 6,500" E
VM_IM02	Impianto mollusc.2 (Manfredonia)		41° 33' 48,669" N	15° 57' 19,472" E
VM_SAO1	Saline (Foce Carmosina)	Foce Aloisa-Margherita di Savoia	41°24' 54,300" N	16°4' 15,200" E
VM_SAO2	Saline (Foce Carmosina - impianto)		41° 26' 1,534" N	16° 5' 21,095" E
VM_TA01	Trani	Barletta-Bisceglie	41°16' 20,359" N	16°26' 14,053" E
VM_SS01	S. Spirito	Molfetta-Bari	41°9' 47,440" N	16°45' 41,480" E
VM_SV01*	Savelletri	Monopoli-Torre Canne	40°52' 23,100" N	17°25' 7,600" E
VM_CS01	Castro	Otranto-S. Maria di Leuca	39°59' 31,885" N	18°25' 56,112" E
VM_SI01	S. Isidoro	Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	40°13' 7,100" N	17°54' 57,700" E
VM_GT01	Mar Grande (Loc. Tarantola)	Capo S. Vito-Punta Rondinella	40°26' 9,200" N	17°14' 30,000" E
VM_GS01	Mar Grande (Loc. S. Vito - impianto)		40° 25' 24,848" N	17° 11' 44,388" E
VM_PG01	Mar Piccolo (I seno - Loc. Galeso)		Mar Piccolo - Primo Seno	40°29' 49,600" N
VM_PS01*	Mar Piccolo (II seno - Loc. Cimini)	Mar Piccolo - Secondo Seno	40°28' 25,500" N	17°18' 13,300" E
VM_PB01	Mar Piccolo (II seno - Loc. Battentieri)		40°29' 43,400" N	17°18' 47,800" E

Per ogni singolo sito, la definizione dei parametri e la frequenza di monitoraggio garantite nel corso del 2018 sono riportate nel già citato piano di monitoraggio, approvato dalla Regione Puglia con la DGR n. 1045 del 14/07/2016 (a cui si rimanda per i dettagli). In particolare si precisa che con riferimento agli Elementi di Qualità Biologica, in accordo a quanto previsto dalla norma, è stata condotta una stratificazione del monitoraggio nel corso del triennio, in modo da garantire almeno un monitoraggio nei tre anni.

Per quanto riguarda i parametri fisici e chimici monitorati, e le relative procedure analitiche adottate, nelle tabelle seguenti sono indicate le specifiche dei metodi ed i limiti di rilevabilità raggiungibili sulla base delle *Migliori Tecniche Disponibili*, separate per matrice e per Dipartimento ARPA Provinciale (DAP).





Monitoraggio - Leghivisti - acque

Table with columns: Parametro, Unità di misura, Metodo analitico, DAF FORGIA, DAF BARI, DAF FROSINI, and Limiti di attendibilità. Rows include parameters like Temperatura, pH, Clorofilla, and various metals.



Monitoraggio - Acque di Transizione - acque

Table with 10 columns: DAP PUGLIA, DAP BARI, DAP FROSINSE, DAP LECCE, DAP TARANTO. Each column contains data for various parameters like pH, temperature, conductivity, etc., with values and units.



Table with columns: Parametro, Unità di misura, Metodo analitico, Limiti di attendibilità, DAP BARI, DAP BRINDISI, DAP LECCE, DAP TARANTO. Rows include various chemical parameters like Ammonio, Fosforo, Calcio, and Solventi organici.



Relazione annuale Anno 2018 - Monitoraggio Operativo

Monitoraggio C.I.S. nelle contese di transizione - sedimenti

Table with columns: Contesa, Misure, Misure in atto, Misure in corso, Misure in attesa, Misure in ritardo, Misure in sospeso, Misure in attesa di autorizzazione, Misure in attesa di finanziamento, Misure in attesa di autorizzazione e finanziamento, Misure in attesa di autorizzazione e finanziamento e in corso di attuazione, Misure in attesa di autorizzazione e finanziamento e in corso di attuazione e in corso di attuazione, Misure in attesa di autorizzazione e finanziamento e in corso di attuazione e in corso di attuazione e in corso di attuazione.





Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Monitoraggio acque destinate alla Vita dei Molluschi - biota

Parametro	Anali di coliformi fecali E. coli salsosissime Ag As Cd Cr Cu Hg Ni Pb Zn	Unità misura	DAP Foggia		DAP Bari		DAP Lecce		DAP Taranto		
			Metodo analitico	limite di rilevabilità	Metodo analitico	limite di rilevabilità	Metodo analitico	limite di rilevabilità	Metodo analitico	limite di rilevabilità	
***Microbiologia		1/100 g di polpa	DAP Bari	18	D.M.5.31.027/1995 - MPN	18	MPN	20	MPN	20	
		1/100 g di polpa	DAP Bari	18	UNI ISO/TS 16649-3:2010 (MPN)	18	MPN	20	MPN	20	
	***Tossine		µg/100 g di polpa	DAP Bari	20	ELISA	20	DAP Bari	20	DAP Bari	20
			µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,1	DAP Brindisi	0,1	DAP Brindisi	0,1	DAP Brindisi	0,1
	****Metalli		µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,03	DAP Brindisi	0,03	DAP Brindisi	0,03	DAP Brindisi	0,03
			µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,02	DAP Brindisi	0,02	DAP Brindisi	0,02	DAP Brindisi	0,02
			µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05
			µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05
			µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,005	DAP Brindisi	0,005	DAP Brindisi	0,005	DAP Brindisi	0,005
			µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05
		µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	
		µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	
		µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	
		µg/kg p.u.	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	DAP Brindisi	0,05	
****Pesticidi clorati		4,4'-DDT	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		2,4'-DDT	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		4,4'-DDE	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		2,4'-DDE	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		4,4'-DDD	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		2,4'-DDD	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		alfa-HCH	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		beta-HCH	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		gamma-HCH	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		delta-HCH	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
****Solventi clorati		Aldrin	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		Dieldrin	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		Endrin	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		Isodrin	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		alfa-Endosulfan	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		beta-Endosulfan	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		gamma-Endosulfan	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		delta-Endosulfan	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		Endosulfan	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	
		Endosulfan	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	DAP Brindisi	1	

\*\*\* = campionamento trimestrale nella matrice "biota"  
\*\*\*\* = campionamento semestrale nella matrice "biota"



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Monitoraggio acque (Ionee alla Vita dei Pesci - acque

Parametro	Unità di misura	Limite di attendibilità	DAP-Foggia Metodo analitico	Limite di attendibilità	DAP-Bari Metodo analitico	Limite di attendibilità	DAP-Bridisi Metodo analitico	Limite di attendibilità	DAP-Lecce Metodo analitico	Limite di attendibilità	DAP-Taranto Metodo analitico
Acidità (concentrazione ioni idrogeno)	mg/l	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003 n.2600								
Durezza totale	mg/l	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003 n.2600								
Temperatura	°C	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003 n.2600								
Tasso di saturazione dell'ossigeno	%	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
O <sub>2</sub>	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cloro residuo totale	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cloro attivo	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cloro libero	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cloro combinato	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Domanda biochimica di ossigeno (BOD <sub>5</sub> )	mg/l	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Domanda chimica di ossigeno (COD <sub>Mn</sub> )	mg/l	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Ammonio	mg/l	0,05	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Nitriti	mg/l	0,05	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Nitro	mg/l	0,05	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Fosforo	mg/l	0,05	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Zinco	mg/l	0,1	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cadmio	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cromo	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cobalto	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Mercurio totale	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Mercurio inorganico	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Metalli pesanti	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Plombo	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Cadmio	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Mercurio	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Metalli pesanti	mg/l	0,01	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Fluoruri	mg/l	0,05	APAT IRSA-CNR min. 29/2003								
Trasparente (SSa) (ossigeno al blu di metilene)	mg/l	0,20	Metodo colorimetrico del Dott. Lange	0,10	Metodo colorimetrico del Dott. Lange						
Ibracarburi disciolti o emulsionati (dopo estrazione mediante etere di petrolio)	mg/l	0,01	DAP-Bridisi								
Idrocarburi disciolti o emulsionati (dopo estrazione mediante etere di petrolio)	mg/l	0,01	DAP-Bridisi								

\*\* - Le unità di misura specificate sono conformi all'allegato II parte III del D.lgs. 152/2006 e risultano modificate rispetto al piano di monitoraggio.





Relazione annuale Anno 2018 - Monitoraggio Operativo

Monitoraggio acque superficiali destinate alla produzione di Acqua Potabile - Acque

Table with columns: Parametro, Unità di misura, DAP Foggia (Metodo analitico, Limite di rilevabilità), DAP Bari (Metodo analitico, Limite di rilevabilità). Rows include parameters like Acidità (pH), Totale materie in sospensione (TSS), Temperatura, Conducibilità, Fluori, Cloruri, Cloro organico totale estraibile, Domanda chimica ossigeno (COD), Domanda biochimica di ossigeno (BOD5), Carbonio organico totale (TOC), Caratteri organolettici, Nutrienti (Azoto Kjeldahl, NH3, NO2, NO3, PO4, Cn), Cianuri, Solfati (SO4), Metalli (Antimonio, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Ferro disciolto, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Vanadio, Zinco), Pesticidi (1,1,1-tricloro-2,2-bis(p-clorofenil)etano, 1,1,1-tricloro-2-(p-clorofenil)-2-(p-clorofenil)etano, 1,1-dicloro-2,2-bis(p-clorofenil)etano, 1,1-dicloro-2-bis(p-clorofenil)etano, 4,4'-DDD, 2,4'-DDD, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Iodrin, Endosulfan (alfaticodossulfan + betaticodossulfan), Parathion, Esaclorobenzene, Perclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,3-triclorobenzene, esaclorobutadiene, 1,2-diclorobetano, tetracloroetilene, diclorometano, n-clorometano, Metolo para-nitroanilina, Metolo 4-amminoispirina), Fenoli (Metolo 4-amminoispirina), Alchilfenoli (Otilfenolo, 4(iso)nonilfenolo), Tetracloruro di carbonio, Pesticidi fosforati (Clorpirifos, Clorfenifos, 28, 52, 77, 81, 101, 119, 126, 138, 149, 156, 169, 180), Policlorobifenili (Congeneri) (119, 126, 138, 149, 156, 169, 180), Ftalati (Ftalato di bis (2-attilele)), Difenilietere bromati (sommatonia congenere 28, 47, 99, 100, 153, 154), Tensioattivi (che reagiscono al blu di metilene), MBAS), Sostanze estraibili al cloroformio (SEC), Idrocarburi Policiclici Aromatici (antracene, benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g)fluorantene, crisene, dibenz(a,h)antracene, fenantrene, fluorene, fluorantene, indeno(1,2,3-cd)pirene, naltalene, pirene), Idrocarburi disciolti o emulsionati (idrocarburi di origine petrolifera, monobutillano, dibutillano, tributillano, tetralino, alacolo, simazina, metazolo, ciodolieri (Dieldrin, Eltrin, Clordano e Eptacloro), diuron), Diserbanti ureici (asprotruron), Solventi aromatici (benzene), Batteriologia (Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonella).



Per l'analisi della componente biologica (EQB - Elementi di Qualità Biologica) dei corpi idrici naturali, sono stati applicati i metodi previsti dal D.M. 260/2010, secondo i protocolli proposti e resi disponibili a livello nazionale. I dettagli relativi ai metodi sono riportati nei paragrafi corrispondenti a ciascun EQB. Anche per la valutazione dei parametri chimico-fisici a supporto sono stati utilizzati i metodi previsti dal D.M. 260/2010 (vedi all'interno dei diversi contributi nella presente relazione).

Per ogni categoria di acque e per ogni Elemento di Qualità, lo stato ecologico relativo a ciascun EQB è stato attribuito in base al calcolo del Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), rappresentato dalle cinque classi (*Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo*) previste dal citato D.M. 260/2010 con gli aggiornamenti/integrazioni, per alcuni degli Elementi di Qualità Biologica, dei nuovi valori derivanti dall'esercizio di intercalibrazione stabilito dalla Commissione Europea con la Decisione 2013/480/UE, di cui alla nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015; ulteriori aggiornamenti sono derivati dalla Decisione 2018/229/EU della Commissione Europea, così come illustrati dal MATTM nel corso dell'incontro tecnico del 22/05/2018 (*Presentazione dei nuovi metodi di classificazione delle acque superficiali intercalibrati - Decisione 2018/229/EU*) e rappresentati dai documenti di ISPRA resi disponibili nel corso dello stesso anno.

Per il 70% dei Corpi Idrici Artificiali (CIA) e dei Corpi Idrici Fortemente Modificati (CIFM), individuati nelle categorie *Corsi d'acqua* e *Laghi/Invasi* con DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015, è stato invece valutato il *potenziale ecologico* relativo a ciascun EQB; la metodologia di classificazione utilizzata è quella proposta dal MATTM con il Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30 maggio 2016 e successive integrazioni (nota MATTM n. 19524 del 19/09/2019).

Infine, nella stazione di monitoraggio CA\_TC08, nel corpo idrico "Foce Candelaro", selezionata da ISPRA (come da scheda identificativa a seguire), sono stati prelevati campioni per la valutazione iniziale delle nuove sostanze chimiche di cui alla Lista di Controllo (*Watch List*) ai sensi dell'art. 78-undecies del D.Lgs. n. 172/2015; i campioni sono stati inviati ad ARPA Friuli Venezia Giulia, uno dei laboratori di riferimento per le analisi della rete italiana *Watch List*.

SCHEDA IDENTIFICATIVA DELLA STAZIONE DI CAMPIONAMENTO			
Nome della stazione: Foce Candelaro		Codice identificativo: CA_TC08	
Tipologia corpo idrico: RV			
Regione: Puglia		Provincia: Foggia	
Coordinate geografiche		Latitudine: 4625376	
		Longitudine: 1074161	
La stazione è già censita per il monitoraggio di:			
EIONET <input type="checkbox"/> PESTICIDI <input type="checkbox"/> NITRATI <input type="checkbox"/>			
Potenziali fonti di rischio circostanti: stazione posta a chiusura di un bacino interessato da pressioni antropiche, sia puntuali che diffuse, di una certa entità. Il bacino è interessato dalla presenza di scarichi di depuratori per agglomerati medio-grandi, oltre che da una sviluppata e diffusa attività agricola.			
SOSTANZA	Sostanze di interesse per la stazione	SOSTANZA	Sostanze di interesse per la stazione
17-alfa-etinilestradiolo (EE2)	X	Metiocarb	X
17-beta-estradiolo (E2)	X	Neonecodinoidi	X
Estrone (E 1)	X	Imidacloprid	X
Diclofenac	X	Tiacloprid	X
2,6 - di-terz-butil-4-metilfenolo	X	Tiametoxam	X
4-metossicinnamati 2-etilile	X	Clotianidin	X
antibiotici macrolidi	X	Acetamiprid	X
Eritromicina	X	Ossadiazone	X
Claritromicina	X	Tri-allato	X
Azitromicina	X		



## RISULTATI

Come previsto dalla citata normativa di riferimento, la presente relazione contiene gli esiti relativi ai singoli Elementi di Qualità per ciascuna categoria di corpi idrici. L'attribuzione del giudizio di qualità sarà proposto al termine del triennio di monitoraggio operativo nella *Relazione Triennale 2016-2018*. La norma e le Linee Guida di ISPRA n. 116/2014 prevedono infatti che per i corpi idrici soggetti al monitoraggio Operativo la classificazione sia prodotta al termine del triennio. Le Linee Guida precisano che *"nel caso del monitoraggio Operativo, è possibile procedere alla verifica degli SQA [...omissis...] annuali, ma solo l'integrazione dei dati del triennio ha valenza ai fini della classificazione."*

In considerazione della natura di questa relazione finale, nonché della già avvenuta consegna alla Sezione Risorse Idriche di gran parte dei dati analitici grezzi riferiti all'annualità 2018, trasmessi in allegato ai due report semestrali di cui alle note prott. n. 85223 del 27/12/2018 e n. 65201 del 16/09/2019, i risultati saranno generalmente espressi come valutazione dello stato di qualità ambientale di ciascun Elemento di Qualità per i Corpi Idrici Superficiali, supportati quando necessario dai valori medi dei parametri indagati e da figure/grafici esplicativi.

In tutti i casi sono stati utilizzati i dati derivanti da un ciclo di monitoraggio annuale (ovvero su 12 mesi), come previsto dai D.M. 56/2009, D.M. 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015.

L'esposizione dei risultati è organizzata per categorie di acqua (Corsi d'Acqua, Laghi/Invasi, Acque di Transizione, Acque Marino-Costiere).

All'interno di ogni contributo sono riportate le informazioni relative ai singoli Elementi di Qualità e/o parametri considerati, quando necessario supportate dai dati in forma tabellare; come da procedura di classificazione, gli EQ sono rappresentati nell'ordine: Elementi di Qualità Biologica, Elementi di Qualità Chimico-Fisici a supporto, Altri Elementi di Qualità Chimico-Fisici, Inquinanti.

In allegato sono riportate tutte le tabelle relative agli EQB per categoria di acque e le tabelle relative ai valori medi dei parametri chimico-fisici.

Si premette che la mancanza di qualche determinazione analitica, che comunque non inficia il risultato finale, è stata dovuta a motivazioni di diverso genere, tra cui l'impossibilità tecnica di effettuare il campionamento per il parametro e/o Elemento di Qualità in oggetto e l'inadeguatezza di qualche metodica proposta a livello nazionale (vedi i singoli contributi sotto riportati).

**SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA  
REGIONE PUGLIA**

**Anno 2018 - Monitoraggio Operativo**

**CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA  
“CORSI D’ACQUA”**



## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”

### Elemento di Qualità Biologica **DIATOMEEE BENTONICHE**





Per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua pugliesi, in riferimento all'elemento di qualità biologica (EQB) "Diatomee", ARPA Puglia ha applicato l'indice ICMi, come stabilito dal D.M. 260/2010.

L'ICMi (*Intercalibration Common Metric index*) è dunque lo strumento da utilizzare per la classificazione dello stato di qualità in base alle comunità diatomiche fluviali. L'indice descritto nel Rapporto ISTISAN 09/19 è di tipo multimetrico composto da due indici, l'IPS (Indice di Sensibilità per gli Inquinanti, CEMAGREF, 1982) ed il TI (Indice Trofico, Rotte et al., 1999). Nel calcolo dell'IPS e del TI si tiene conto rispettivamente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico e a quello trofico.

L'ICMi è dato dalla media aritmetica degli RQE (Rapporti di Qualità Ecologica) dei due indici IPS e TI:

$$ICMi = \frac{(RQE\_IPS + RQE\_TI)}{2}$$

Dall'ICMi, espresso in termini di RQE, si arriva alla definizione di classi di qualità con i rispettivi giudizi e colorazioni, come descritto nella tabella successivamente riportata.

I corsi d'acqua pugliesi appartengono ai macrotipi M1, M2, M4, M5, come definito nell'ultimo aggiornamento della "caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia" (DGR 2844/2010).

**Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali pugliesi  
(Aggiornati dalla Decisione 2018/229/UE, All. 1)**

Macrotipo fluviale	Limiti di classe				
	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
M1 - M2 - M3 - M4	≥ 0,800	0,610 – 0,799	0,510 – 0,609	0,250 – 0,509	< 0,250
M5	≥ 0,880	0,650 – 0,879	0,550 – 0,649	0,260 – 0,549	< 0,260

Come per i corpi idrici naturali, anche per i CIFM e i CIA la classificazione sulla base dell'EQB "Diatomee bentoniche" viene effettuata mediante l'indice ICMi.

Il Decreto Direttoriale 341/2016 del 30 maggio 2016 del MATTM stabilisce i limiti di classe per i CIFM e i CIA (così come modificati dalla Decisione 2018/229/UE), come riportati per i diversi macrotipi fluviali pugliesi nella tabella seguente.

**Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali di CIFM e CIA pugliesi  
(Tab. 1, DD 341/2016 così come modificata dalla Decisione 2018/229/UE).**

Macrotipo fluviale	Limiti di classe			
	Buono e oltre	Sufficiente	Scarso	Cattivo
M1 – M2 – M3 – M4	≥ 0,610	0,510 – 0,609	0,250 – 0,509	< 0,250
M5	≥ 0,650	0,550 – 0,649	0,260 – 0,549	< 0,260

Per l'annualità 2018, la metodologia del DD 341/2016 è stata applicata su 5 dei 10 CIFM e CIA indagati per l'EQB "Diatomee bentoniche" (vedasi motivazioni nel capitolo "Materiali e Metodi").


**Corsi d'acqua**

Il metodo di campionamento, descritto in dettaglio nel Manuale APAT - Metodi Biologici per le Acque - Parte I, XX/2007, è stato validato e approvato dal CTP nel novembre 2013 in seguito a modifiche apportate dal GdL "Metodi Biologici per la Direttiva 2000/60" coordinato da ISPRA, cui la stessa ARPA Puglia ha partecipato. I dettagli sono specificati nel documento "Metodi Biologici per le acque superficiali interne" - MLG ISPRA 111/2014.

La fase di campionamento prevede in primo luogo la scelta, in base all'effettiva presenza in campo, del substrato da campionare colonizzato dagli organismi appartenenti alla comunità diatomica. In ordine di preferenza le tipologie di substrato campionabili sono: 1) superfici mobili dure naturali (ciottoli); 2) superfici artificiali in situ o posizionate in alveo (substrati artificiali); 3) vegetazione acquatica emergente o sommersa.

Nel primo caso si effettua la raccolta di almeno 5 ciottoli distribuiti in vari punti della stazione di campionamento (fino a coprire una superficie totale di almeno 100 cm<sup>2</sup>). Nell'ultimo caso si raccolgono 5-6 steli (parte sommersa) di macrofite emergenti o 5 piante intere di sommerse.

La fase successiva di analisi prevede la preparazione del campione e la pulizia dei frustuli (Metodo 1 - allegato B, cap. 2020 del Manuale ISPRA) al fine di realizzare vetrini permanenti utilizzati per il conteggio degli organismi.

Per la fase di campionamento si deve tener conto dei seguenti suggerimenti/accorgimenti:

- evitare zone del corso d'acqua con elevato grado di ombreggiamento;
- campionare la zona eufotica (superficiale) qualora l'acqua dovesse essere profonda o torbida, prendendo in considerazione le diatomee epifitiche, adese alle macrofite sommerse o alle parti delle macrofite emergenti permanentemente sommerse;
- evitare zone di corrente lenta, prediligendo il filone centrale dell'alveo;
- campionare substrati stabilmente colonizzati e costantemente sommersi;
- procedere da valle a monte.

L'identificazione richiesta dal metodo è a livello di specie. L'unità di base scelta da ARPA Puglia per arrivare al calcolo dell'indice è il numero di valve; ai fini della classificazione il protocollo consiglia di effettuare il conteggio di 400 valve (o comunque di un numero compreso tra 300 e 500).

**Campionamento, analisi e risultati**

Lo studio della comunità diatomica è stato condotto da ARPA Puglia con frequenza semestrale (ai sensi del D.M. 260/2010) durante l'anno di monitoraggio 2018.

L'indagine è stata svolta tenendo conto di 20 corpi idrici della categoria "corsi d'acqua" sui 26 totali inclusi inizialmente nel piano di monitoraggio Operativo approvato con DGR n. 1045 del 14 luglio 2016. Nello stesso DGR si legge infatti: "...l'attuale rete di monitoraggio operativo... è soggetta a potenziali modifiche che potranno intervenire a seguito degli esiti del monitoraggio di sorveglianza da svolgersi nel 2016...".

Dalla rete di monitoraggio operativo 2018 sono stati quindi esclusi 6 corpi idrici (in grigio nella tabella riportata di seguito) perché lo stato ecologico calcolato nel monitoraggio di sorveglianza 2016 è risultato pari o superiore a "Buono" (MLG ISPRA 116/2014, par. 1.2 e par. 1.2.5).

Nell'anno di monitoraggio 2018 sono stati classificati 11 corpi idrici perché sussistevano le condizioni necessarie per l'applicabilità del metodo che hanno permesso il campionamento.

La tipologia dei corsi d'acqua pugliesi ha direzionato la scelta del substrato da campionare principalmente verso superfici naturali mobili (ciottoli) e macrofite emergenti o sommerse, considerando anche i limiti legati alla torbidità dell'acqua.

Il valore dell'indice è stato calcolato tramite un software dedicato, DIATOM\_EQR\_IT; si tratta di un software on-line messo a punto da ISS-ISPRA e reso disponibile dal Sistema SINTAI a partire da gennaio 2013. Il suo utilizzo è possibile accedendo al link <http://www.sintai.sinanet.apat.it>.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

## Corsi d'acqua

Nella tabella seguente sono riportati i risultati relativi al monitoraggio operativo 2018 dell'elemento di qualità biologica "Diatomee bentoniche"; essi sono espressi sia come valore singolo dell'indice ICMi per ogni semestre che come valore medio annuale, con la relativa classe di stato o potenziale ecologico ottenuta per ognuno dei corpi idrici campionati.

Per i CIFM e CIA contrassegnati da un asterisco (\*) la valutazione è stata effettuata ai sensi del DM 260/2010.

**Valori e classi dell'indice ICMi riferiti ai corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua" indagati nell'anno di monitoraggio 2018**

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	Macrotipi fluviali	Identificazione C.I.	RQE_ICMi Primavera 2018	RQE_ICMi Autunno 2018	RQE_ICMi valore medio 2018	CLASSE - STATO ECOLOGICO 2018
CA_TS01	F. Saccione	Saccione_12	M4	Naturale	0,584	0,445	0,5145	SUFFICIENTE
CA_FF01	F. Fortore	Fortore_12_1	M4	CIFM*				
CA_TC01	T. Candelaro	Candelaro_12	M5	Naturale	0,490	0,621	0,556	SUFFICIENTE
CA_TC03	T. Candelaro	Candelaro sorg-confi. Triolo_17	M5	CIFM	0,515	0,466	0,491	SCARSO
CA_TC04	T. Candelaro	Candelaro confi. Triolo confi. Salsola_17	M5	Naturale	0,331	0,629	0,480	SCARSO
CA_TT01	T. Triolo	Torrente Triolo	M5	Naturale	-	-	-	-
CA_SA01	T. Salsola	Salsola ramo nord	M5	Naturale	0,600	0,401	0,501	SCARSO
CA_SA02	T. Salsola	Salsola ramo sud	M5	Naturale	-	-	-	-
CA_SA03	T. Salsola	Salsola confi. Candelaro	M5	CIFM*	-	-	-	-
CA_CL01	F. Celone	Fiume Celone_18	M5	Naturale				
CA_CL02	F. Celone	Fiume Celone_16	M5	CIFM	0,671	0,623	0,647	SUFFICIENTE
CA_CE01	T. Cervaro	Cervaro_18	M5	Naturale				
CA_CE02	T. Cervaro	Cervaro_16_1	M5	Naturale				
CA_CE03	T. Cervaro	Cervaro_16_2	M5	Naturale	0,746	0,193	0,470	SCARSO
CA_CR01	T. Carapelle	Carapelle_18	M5	Naturale				
CA_CR02	T. Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	M5	Naturale	0,463	0,643	0,553	SUFFICIENTE
CA_CR03	T. Carapelle	confi. Carapellotto - foce Carapelle	M5	CIFM*	-	-	-	-
CA_FO02	F. Ofanto	confi. Locone - confi. Foce Ofanto	M5	Naturale				
CA_FO03	F. Ofanto	Foce Ofanto	M5	CIFM	-	-	-	-
CA_BR01	F. Bradano	Bradano_reg.	M5	CIA	0,479	0,312	0,396	SCARSO
CA_AS01	T. Asso	Torrente Asso	M5	CIA*	-	0,293	0,293	SCARSO
CA_GR01	F. Grande	F. Grande	M5	CIA*	-	-	-	-
CA_RE01	C. Reale	C. Reale	M5	CIFM	-	-	-	-
CA_TA01	F. Tara	Tara	M1	Naturale	0,733	0,562	0,648	BUONO
CA_LN01	F. Lenne	Lenne	M5	Naturale	-	-	-	-
CA_FL01	F. Lato	Lato	M5	Naturale	-	-	-	-
-	Corpo idrico non considerato nel 2018 perché lo stato ecologico è risultato Buono nei monitoraggi del 2016 e/o 2017							
-	Campionamento non effettuato per assenza di condizioni necessarie per l'applicabilità del metodo							
CIA/CIFM*	Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al DD n. 341/STA del 30 maggio 2016							



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Corsi d'acqua

Sulla base della classificazione ottenuta attraverso le diatomee bentoniche nei corsi d'acqua pugliesi durante il monitoraggio Operativo 2018, il 9% dei corpi idrici effettivamente indagati raggiunge la classe "buono" (n. 1 naturale), mentre il 36% è in classe "sufficiente" (n. 3 naturali e 1 CIFM). Il restante 55% risulta classificato come "scarso" (n. 3 naturali, n. 1 CIFM e n. 2 CIA) (vedi tabella successiva).

Distribuzione percentuale delle classi di qualità riferite all'EQB "Diatomee"		
Classe	Grado naturalità	%
Elevato	Naturali e CIA/CIFM*	0,0
Buono	Naturali e CIA/CIFM*	9,1
Buono e oltre	CIFM	0,0
	CIA	0,0
Sufficiente	Naturali e CIA/CIFM*	27,3
	CIFM	9,1
	CIA	0,0
Scarso	Naturali e CIA/CIFM*	27,3
	CIFM	9,1
	CIA	18,2
Cattivo	Naturali e CIA/CIFM*	0,0
	CIFM	0,0
	CIA	0,0

#### Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Si conferma la criticità riscontrata anche negli anni precedenti relativa all'individuazione di accessi in sicurezza presso alcune stazioni di campionamento, così come quella legata ai limiti di applicabilità del metodo di campionamento.

Per specifiche e approfondimenti si rimanda al paragrafo sulle criticità per l'EQB "Macroinvertebrati bentonici".

Generalmente l'indice diatomico ICMi tende a sovrastimare lo stato ecologico fluviale a causa dei valori di riferimento troppo permissivi.

Si evidenzia la necessità di valutare in modo critico i risultati ottenuti, considerando in maniera sinergica il peso di tutti gli indicatori biologici, quindi anche Macroinvertebrati, Macrofite e Fauna ittica, per descrivere una situazione che rispecchi il più possibile la realtà.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”

### Elemento di Qualità Biologica **MACROFITE**





Nell'anno 2018 è stato effettuato il monitoraggio dell'elemento di qualità ecologica "Macrofite acquatiche". Per l'elemento di qualità biologica (EQB) "Macrofite acquatiche" dei corpi idrici appartenenti alla categoria "Fiumi/Corsi d'acqua", e ai fini della classificazione degli stessi, il Decreto Ministeriale 260/2010 indica l'utilizzo dell'indice IBMR (*Indice Biologique Macrophytique en Rivière*) (Afnor, 2003).

Negli ultimi anni il gruppo di lavoro coordinato da ISPRA con la collaborazione delle agenzie regionali si è riunito più volte per la stesura e il miglioramento del protocollo di campionamento (ISPRA, 2007; ISPRA, 2014) e l'ARPA Puglia ha collaborato attivamente in questa fase di revisione anche con presentazione di risultati a congressi nazionali tematici.

L'indice menzionato, finalizzato alla valutazione dello stato trofico, si fonda su liste di *taxa* indicatori, e si ritiene applicabile anche in Italia. L'IBMR comprende una lista di circa 250 *taxa*, a ciascuno dei quali è associato un indice specifico di sensibilità ( $C_i$ ) compreso tra gli interi 0-20, e un indicatore ( $E$ ) che può assumere valore tra 1, 2, 3.

In funzione dei valori di copertura raggiunti è previsto associare a ciascun *taxon* rilevato un coefficiente di copertura/ abbondanza ( $K_i$ ) che può assumere valore tra 1, 2, 3, 4, 5.

Il valore dell'indice è espresso dalla formula:

$$IBMR = \sum_i^n [E_i K_i C_i] / \sum_i^n [E_i K_i]$$

dove :

$E_i$ = coefficiente di stenoecia

$K_i$ = coefficiente di copertura

$C_i$ = coefficiente di sensibilità

$n$  = numero dei *taxa* indicatori

L'indice sintetico IBMR può assumere un valore compreso tra 0 e 20; la metodologia consente di classificare la stazione in termini di livello trofico, secondo cinque livelli a cui sono associati cinque colori (scala cromatica), secondo le disuguaglianze:

valore	livello trofico	
$IBMR \geq 14$	trofia MOLTO LIEVE	blu
$12 \leq IBMR \leq 14$	trofia LIEVE	verde
$10 \leq IBMR \leq 12$	trofia MEDIA	giallo
$8 \leq IBMR \leq 10$	trofia ELEVATA	arancio
$IBMR \leq 8$	trofia MOLTO ELEVATA	rosso

Attualmente non esistono software dedicati per il calcolo dell'indice IBMR, per cui è stato utilizzato un foglio di calcolo che permette di arrivare alla classificazione delle stazioni monitorate attraverso l'inserimento dei dati di campo.

L'attribuzione a una delle cinque classi di qualità per ogni sito in esame, propedeutica alla classificazione (stato cattivo, scarso, sufficiente, buono ed elevato) del corpo idrico in base a questo EQB, è da effettuarsi sulla base del valore medio dell'indice IBMR, ottenuto nelle diverse stagioni di campionamento, confrontato con i valori di riferimento per il calcolo dell'RQE.

Nella tabelle seguenti sono riportati i valori di riferimento ed i limiti di classe previsti dal D.M. 260/2010 per i diversi macrotipi fluviali.

## Valori di riferimento dell'indice IBMR per i diversi macrotipi fluviali.

Area geografica	Macrotypi	Valore di riferimento
Alpina	Aa	14,5
	Ab	14
Centrale	Ca	12,5
	Cb	11,5
	Cc	10,5
Mediterranea	Ma	12,5
	Mb	10,5
	Mc	10
	Md	10,5
	Me	10
	Mf	11,5
	Mg	11

## Limiti di classe, espressi in RQE, per i diversi macrotypi fluviali

Area geografica	Limiti di Classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Alpina	0,850	0,700	0,600	0,500
Centrale	0,900	0,800	0,650	0,500
<b>Mediterranea</b>	<b>0,900</b>	<b>0,800</b>	<b>0,650</b>	<b>0,500</b>

## Limiti di classe e scala cromatica del RQE\_IBMR

Valore	Classe
$EQR \geq 0,900$	<b>Elevato</b>
$0,800 \leq EQR < 0,900$	<b>Buono</b>
$0,650 \leq EQR < 0,800$	<b>Sufficiente</b>
$0,500 \leq EQR < 0,650$	<b>Scarso</b>
$EQR < 0,500$	<b>Cattivo</b>

Tutti i corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'acqua" appartengono al macrotipo "Ma".

Come per i corpi idrici naturali, anche per i CIFM la classificazione sulla base dell'EQB "Macrofite" viene effettuata mediante l'indice IBMR.

Il Decreto Direttoriale 341/STA del 30 maggio 2016 del MATTM stabilisce i limiti di classe per i CIFM, come riportato nella tabella seguente.

## Limiti di classe per i diversi macrotypi fluviali di CIFM (Tab. 6, DD 341/2016).

## In grassetto i limiti di classe per i macrotypi dei fiumi pugliesi.

Area geografica	Limiti di Classe			
	<b>Buono e oltre</b>	<b>Sufficiente</b>	<b>Scarso</b>	<b>Cattivo</b>
Alpina	$\geq 0,700$	$\geq 0,600$	$\geq 0,500$	$< 0,500$
Centrale	$\geq 0,800$	$\geq 0,650$	$\geq 0,500$	$< 0,500$
<b>Mediterranea</b>	<b><math>\geq 0,800</math></b>	<b><math>\geq 0,650</math></b>	<b><math>\geq 0,500</math></b>	<b><math>&lt; 0,500</math></b>

Per l'annualità 2018, la metodologia del DD 341/2016 è stata applicata su 7 degli 11 CIFM indagati per l'EQB "Macrofite" (vedasi motivazioni nel capitolo "Materiali e Metodi").



### Campionamento, analisi e risultati

Le indagini e i campionamenti per la valutazione dell'EQB "Macrofite" durante il monitoraggio nell'annualità 2018 sono state effettuate in 24 delle 32 stazioni previste dal piano di monitoraggio.

I siti sono stati monitorati almeno una volta a semestre, fatta eccezione per le stazioni CA\_TS02 (C.I. "Foce Saccione"), CA\_TC05 (Candelaro confl. Salsola - confl. Celone\_17), CATC\_06 (Candelaro confl. Celone - foce), CA\_SA02 (C.I. "Salsola ramo sud"), CA\_SA03 (C.I. "Salsola confl. Candelaro"), CA\_FO03 (C.I. "Foce Ofanto"), CA\_RE01 (C.I. "Canale Reale") e CA\_GA01 (Galaso) che non sono state controllate a causa della mancanza delle condizioni necessarie per effettuare il campionamento relativamente all'EQB in oggetto (tale situazione è stata acclamata dopo più sopralluoghi effettuati).

Il protocollo di campionamento delle macrofite acquatiche utilizzato da ARPA Puglia (111/2014 ISPRA e RT/2009/23/ENEA) definisce le regole per il rilevamento delle macrofite nelle acque correnti; lo stesso protocollo, finalizzato alla determinazione dello stato ecologico di un tratto di fiume, è basato su riferimenti normativi internazionali.

La valutazione dei singoli tratti dei corsi d'acqua è stata preceduta dall'analisi territoriale puntuale attraverso l'uso di ortofoto e software per l'analisi dei dati geografici GIS open source (QGIS). L'utilizzo di tali strumenti ha permesso di effettuare alcune interpretazioni ecologiche e di georiferire ogni singola informazione, grazie anche alla possibilità di "geotagging" delle immagini fotografiche.

Il rilievo in campo svolto nei due semestri (primavera e autunno del 2018) ha previsto la valutazione della composizione e dell'abbondanza della flora macrofita. Il campionamento è stato eseguito lungo un tratto variabile di circa 70-100 metri in funzione delle dimensioni del corso d'acqua e dei livelli di copertura delle macrofite presenti.

Nell'ambito della stazione è stata valutata la copertura complessiva della comunità vegetale presente in acqua, in termini di copertura percentuale della comunità rispetto alla superficie del tratto indagato. Alla fine del rilievo, attraverso la compilazione della scheda di rilevamento, è stato ottenuto un elenco floristico per stazione nel quale a ogni *taxa* rinvenuto è stato associato un valore di copertura percentuale.

Nel caso in cui la determinazione della specie vegetale non sia effettuata in campo, il protocollo prevede la raccolta e la successiva determinazione in laboratorio. Per alcuni gruppi (i.e. Alghe, Briofite) è stata necessaria la determinazione in laboratorio attraverso l'uso dello stereo microscopio e del microscopio ottico con analizzatore d'immagine (10-100x). In ogni caso, la determinazione tassonomica delle specie è stata realizzata in conformità a testi e chiavi analitiche sull'argomento.

Durante il monitoraggio sono stati individuati 61 *taxa* appartenenti al gruppo delle macrofite acquatiche di cui 29 sono specie indicatrici dell'indice IBMR (vedi tabella di riferimento negli allegati al report). I dati raccolti hanno permesso l'elaborazione dell'indice IBMR nei casi in cui sono state verificate le condizioni minime per la sua applicabilità (es. grado di naturalità > 5%).

I risultati delle due campagne di monitoraggio dell'elemento di qualità biologica "Macrofite acquatiche" sono rappresentati nella seguente tabella, in cui si riporta l'indice IBMR per i due distinti semestri, la media annuale e la corrispondente classe per l'annualità 2018.

Per i CIFM e CIA contrassegnati da un asterisco (\*) la valutazione è stata effettuata ai sensi del DM 260/2010.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Corsi d'acqua

**Valori e classi dell'RQE ottenuti dall'applicazione dell'indice IBMR nei corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua" indagati nel corso dell'annualità 2018.**

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	CIA e CIFM (Tab. A, Al. 2, DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)	RQE IBMR	RQE IBMR	RQE IBMR	Classe di qualità
				I semestre 2018	II semestre 2018	valore medio	
CA_TS01	Fiume Saccione	Saccione_12		0,605	0,684	0,645	Scarso
CA_TS02	Fiume Saccione	Foce Saccione		-	-	-	-
CA_FF01	Fiume Fortore	Fortore_12_1	CIFM*	0,961	0,937	0,949	Elevato
CA_FF02	Fiume Fortore	Fortore_12_2		0,793	0,732	0,763	Sufficiente
CA_TC01	Torrente Candelaro	Candelaro_12		0,652	0,727	0,690	Sufficiente
CA_TC02	Torrente Candelaro	Candelaro_16		0,630	-	0,630	Scarso
CA_TC03	Torrente Candelaro	Candelaro sorg-conf. Triolo_17	CIFM	0,62	0,61	0,62	Scarso
CA_TC04	Torrente Candelaro	Candelaro conf. Triolo-conf. Salsola_17		0,638	-	0,638	Scarso
CA_TC05	Torrente Candelaro	Candelaro conf. Salsola - conf. Celone_17	CIFM	-	-	-	-
CA_TC06	Torrente Candelaro	Candelaro conf. Celone - foce	CIFM*	-	-	-	-
CA_TC07	Torrente Candelaro	Canale della Contessa		0,637	0,634	0,636	Scarso
CA_TT01	Torrente Triolo	Torrente Triolo		0,624	0,633	0,629	Scarso
CA_SA01	Torrente Salsola	Salsola ramo nord		0,765	0,727	0,746	Sufficiente
CA_SA02	Torrente Salsola	Salsola ramo sud		-	-	-	-
CA_SA03	Torrente Salsola	Salsola conf. Candelaro	CIFM*	-	-	-	-
CA_CL01	Fiume Celone	Fiume Celone_18		0,930	0,908	0,919	Elevato
CA_CL02	Fiume Celone	Fiume Celone_16	CIFM	0,73	0,69	0,71	Sufficiente
CA_CEO1	Torrente Cenaro	Cenaro_18		0,839	0,816	0,828	Buono
CA_CEO2	Torrente Cenaro	Cenaro_16_1		0,907	0,883	0,895	Buono
CA_CEO3	Torrente Cenaro	Cenaro_16_2		0,717	0,793	0,755	Sufficiente
CA_CEO4	Torrente Cenaro	Cenaro foce	CIFM	0,69	0,69	0,69	Sufficiente
CA_CR01	Torrente Carapelle	Carapelle_18		0,851	0,821	0,841	Buono
CA_CR02	Torrente Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto		0,877	0,827	0,852	Buono
CA_CR03	Torrente Carapelle	conf. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*	0,769	0,811	0,790	Sufficiente
CA_FO01	Fiume Ofanto	Ofanto - conf. Locone		0,848	0,785	0,817	Buono
CA_FO02	Fiume Ofanto	conf. Locone - conf. Foce Ofanto		0,806	-	0,806	Buono
CA_FO03	Fiume Ofanto	Foce Ofanto	CIFM	-	-	-	-
CA_RE01	Canale Reale	C. Reale	CIFM	-	-	-	-
CA_TA01	Fiume Tara	Tara		0,504	0,527	0,516	Scarso
CA_LN01	Fiume Lenne	Lenne		0,533	-	0,533	Scarso
CA_FL01	Fiume Lato	Lato		-	0,714	0,714	Sufficiente
CA_GA01	Fiume Galaso	Galaso	CIFM	-	-	-	-

- campionamento non effettuato a causa della mancanza delle condizioni minime per il campionamento  
CIA/CIFM\*: Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al D.D. n. 341/STA del 30 maggio 2016 per la classificazione del Potenziale Ecologico

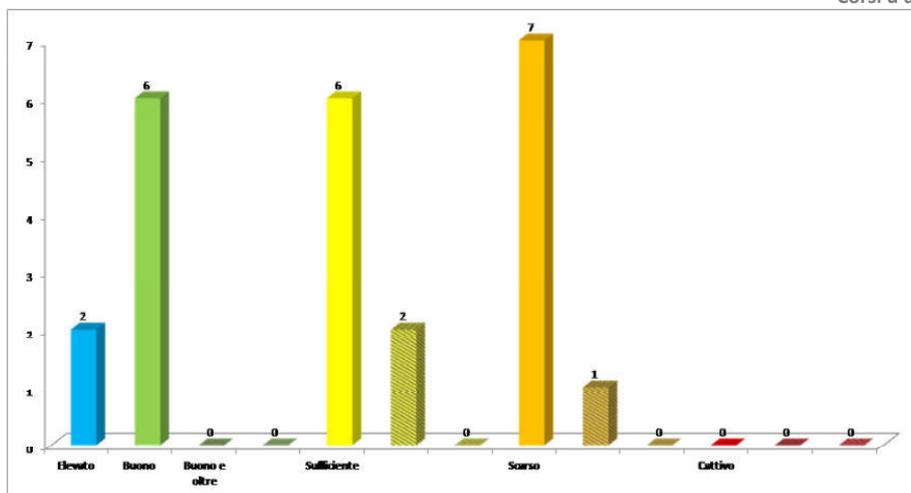
Il metodo di valutazione utilizzato, e il relativo indice IBMR, garantisce la conoscenza dello stato trofico del "primo livello" dell'ecosistema, essendo tale livello fondamentale per la buona conservazione dell'intero ecosistema fluviale.

I risultati del monitoraggio dell'EQB "Macrofite" nei corsi d'acqua pugliesi per l'annualità 2018 evidenziano, di fatto, livelli trofici elevati (IBMR  $\leq$  8 trofia molto elevata).

In conclusione nel 2018, in base al rapporto di qualità ecologica relativo all'EQB "Macrofite acquatiche" (RQE, che vede l'indice IBMR rapportato ai macrotipi di riferimento), il 8,3% dei corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua" sarebbe attualmente in uno stato di qualità "Elevato" (n. 2 C.I. naturali), il 25% in classe "Buono" (n. 6 C.I. naturali), il 33,3% in uno stato "Sufficiente" (n. C.I. 6 naturali e CIA/CIFM\* e n. 2 CIFM) e il 33,3% in classe "Scarso" (n.7 C.I. naturali e n.1 CIA/CIFM\*) (vedi tabella e grafico successivi).

**Distribuzione percentuale delle classi di qualità -  
EQB "Macrofite"**

Classe	Grado naturalità	%
<b>Elevato</b>	Naturali e CIA/CIFM*	8,3
<b>Buono</b>	Naturali e CIA/CIFM*	25,0
<b>Buono e oltre</b>	CIFM	0,0
	CIA	0,0
<b>Sufficiente</b>	Naturali e CIA/CIFM*	25,0
	CIFM	8,3
	CIA	0,0
<b>Scarso</b>	Naturali e CIA/CIFM*	29,2
	CIFM	4,2
	CIA	0,0
<b>Cattivo</b>	Tutti i gradi	0,0
<b>Totale</b>		<b>100</b>



Distribuzione delle classi di qualità riferite all'EQB "Macrofite" nei CIS dei corsi d'acqua pugliesi indagati durante l'annualità 2018

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Durante il monitoraggio nell'annualità 2018, sono state confermate ancora una volta le criticità riscontrate negli anni precedenti quali, ad esempio, il limite di applicabilità dell'IBMR nei tratti modificati dalle opere umane o dagli interventi gestionali (ordinari e straordinari), o l'esigenza di campionare in entrambe le stagioni (primaverile e autunnale) per rappresentare al meglio lo stato medio, così come la necessità di campionare "nel posto giusto al momento giusto" per seguire i cicli ontogenetici delle specie. L'IBMR, infatti, può essere correttamente calcolato solo ove siano presenti alcune condizioni minime, come ad esempio un minimo grado di naturalità (5%) che garantisce la vita delle macrofite d'acqua dolce (per questa motivazione, ad esempio, i canali con argini e fondo in cemento non sono particolarmente idonei), o quando il campionamento sia stato effettuato nel momento opportuno in base all'andamento climatico stagionale. D'altro canto è stato ampiamente dimostrato dall'esperienza in campo che una piccola variazione di portata o temperatura può favorire la crescita di specie (es.: alghe) che normalmente avrebbe ricoperto superfici inferiori.

Inoltre si confermano alcune problematiche ricorrenti come i ritrovamenti di discariche abusive in alveo (RSU, scarti industriali o edilizi, amianto etc.) con conseguenti incendi, le eccessive captazioni agricole delle acque in periodi di magra dei corsi d'acqua che contribuiscono a ridurre il deflusso minimo vitale, versamento di liquidi come le acque di vegetazione o altri tipi di deflussi che aumentano la torbidità delle acque.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”

### Elemento di Qualità Biologica

## MACROINVERTEBRATI BENTONICI





Per l'elemento di qualità biologica (EQB) "Macroinvertebrati bentonici" dei corpi idrici appartenenti alla categoria "Fiumi/Corsi d'acqua", ed ai fini della classificazione degli stessi, il Decreto Ministeriale 260/2010 indica l'utilizzo dell'indice STAR\_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione).

L'indice è composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate, che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti richiesti dalla normativa vigente (Comunitaria e Nazionale) per lo specifico EQB. Le sei metriche sono riportate nella tabella seguente. Per ulteriori informazioni relative allo STAR\_ICMi e alle singole metriche utilizzate per il calcolo dell'Indice si rimanda al Notiziario dei Metodi Analitici IRSA-CNR Numero speciale 2008.

Metriche componenti l'indice STAR\_ICMi.

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

I dati richiesti per il calcolo dell'Indice STAR\_ICMi sono la lista tassonomica a livello di Famiglia e l'abbondanza per ciascun taxon espressa come numero di individui /m<sup>2</sup>.

Il valore finale dell'indice STAR\_ICMi è espresso in termini di RQE (Rapporto di Qualità Ecologica), cioè come rapporto tra il valore dell'indice nel sito osservato e quello del sito di riferimento tipo-specifico, e assume valori tra 0 e 1 (non è escluso che ci possano essere valori >1).

L'attribuzione della classe di qualità deriva dal confronto del valore dell'indice STAR\_ICMi (in termini di RQE) con i limiti di classe previsti dal D.M. 260/2010 (così come modificati dall'ultima Decisione 2018/229/UE) per i diversi macrotipi fluviali.

La disponibilità attuale di un software dedicato (MacrOper.ICM versione 1.0.5) consente di ottenere in automatico l'indice e la classe di qualità ai fini della valutazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua superficiali, ai sensi del D.M. 260/2010. Ad ogni campione il software attribuisce una delle cinque classi di qualità, un giudizio e una specifica colorazione, che può essere utilizzata per la rappresentazione cartografica dello stato di qualità delle acque superficiali.

L'attribuzione a una delle cinque classi di qualità per ogni sito in esame è da effettuarsi sulla base del valore medio dell'indice, ottenuto considerando i tre campionamenti stagionali effettuati durante l'anno.

Nella tabella seguente i limiti di classe previsti dal D.M. 260/2010 (così come modificati dall'ultima Decisione 2018/229/UE), per i diversi macrotipi fluviali pugliesi, specificando che i corsi d'acqua pugliesi appartengono ai macrotipi M1, M2, M4, M5, come definito nell'ultimo aggiornamento della "Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia" (DGR 2844/2010).



**Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali pugliesi  
(Aggiornati alla Decisione 2018/229/UE, All. 1)**

Macrotipo fluviale	Limiti di classe				
	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
M1	≥ 0,970	0,720 – 0,969	0,480 – 0,719	0,240 – 0,479	< 0,240
M2–M3–M4	≥ 0,940	0,700 – 0,939	0,470 – 0,699	0,240 – 0,469	< 0,240
M5	≥ 0,970	0,730 – 0,969	0,490–0,729	0,240 – 0,489	< 0,240

Come per i corpi idrici naturali, anche per i CIFM e i CIA la classificazione sulla base dell'EQB "Macroinvertebrati bentonici" viene effettuata mediante l'indice STAR\_ICMi, considerando i valori corrispondenti al PEM per le metriche che compongono lo STAR\_ICMi, come previsto dalla metodologia approvata con il DD 341/2016 del MATTM.

Tale Decreto stabilisce anche i limiti di classe per i CIFM e per i CIA come riportato nelle tabelle successive.

**Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali dei CIFM pugliesi  
(Tab. 3, DD 341/2016 così come modificata dalla Decisione 2018/229/UE)**

Macrotipo fluviale	Limiti di classe			
	Buono e oltre	Sufficiente	Scarso	Cattivo
M1	≥ 0,720	0,480 – 0,719	0,240 – 0,479	< 0,240
M2–M3–M4	≥ 0,700	0,470 – 0,699	0,240 – 0,469	< 0,240
M5	≥ 0,730	0,490–0,729	0,240 – 0,489	< 0,240

**Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali dei CIA pugliesi  
(Tab. 4, DD 341/2016 così come modificata dalla Decisione 2018/229/UE).**

Macrotipo fluviale	Limiti di classe			
	Buono e oltre	Sufficiente	Scarso	Cattivo
M1 –M2 –M4 (Mediterraneo)	≥ 0,720	0,480 – 0,719	0,240 – 0,479	< 0,240
Tutte le HER (Temporanei)	≥ 0,720	0,480 – 0,719	0,240 – 0,479	< 0,240

Per l'annualità 2018, la metodologia del DD 341/2016 è stata applicata su 5 degli 11 CIFM e CIA indagati per l'EQB "Macroinvertebrati bentonici" (vedasi motivazioni nel capitolo "Materiali e Metodi").

Al fine dell'applicazione dell'indice STAR\_ICMi è necessario acquisire i dati sulle comunità dei macroinvertebrati bentonici con metodiche appropriate e standardizzate.

Il metodo utilizzato è il "Multihabitat proporzionale" (MHS = *MultiHabitat Sampling*) proposto da IRSA – CNR ("Notiziario dei metodi analitici" n. 1 marzo 2007) validato e approvato dal CTP nel novembre 2013 in seguito a modifiche apportate dal GdL "Metodi Biologici per la Direttiva 2000/60" coordinato da ISPRA, cui la stessa ARPA Puglia ha partecipato. I dettagli sono specificati in "Metodi Biologici per le acque superficiali interne" - MLG ISPRA 111/2014.

L'applicabilità del metodo è legata esclusivamente ai corsi d'acqua dolce guadabili. Il protocollo di campionamento sopra menzionato definisce guadabili "...*quei tratti di corso d'acqua dove sia possibile accedere, in sicurezza, a porzioni di alveo sufficientemente estese e tali da consentire di raggiungere tutti i principali microhabitat rappresentativi del sito per il campionamento...*" Si



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Corsi d'acqua

*considerano guadabili i corsi d'acqua il cui alveo risulta almeno accessibile per circa 1/3 della sua ampiezza."*

Il metodo è finalizzato alla raccolta di campioni standard di organismi macrobentonici in linea con le richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE). Tale raccolta deve essere proporzionale ai microhabitat osservati in un sito fluviale, la cui presenza deve essere quindi quantificata prima di procedere al campionamento vero e proprio.

Il metodo permette di ottenere la composizione della comunità campionata e le abbondanze relative espresse come N° di individui/m<sup>2</sup> (con numeri interi ≥1).

#### Campionamento, analisi e risultati

Lo studio della comunità diatomica è stato condotto da ARPA Puglia con frequenza semestrale (ai sensi del D.M. 260/2010) durante l'anno di monitoraggio 2018.

L'indagine è stata svolta tenendo conto di 22 corpi idrici della categoria "corsi d'acqua" sui 27 totali inclusi inizialmente nel piano di monitoraggio Operativo approvato con DGR n. 1045 del 14 luglio 2016. Nello stesso DGR si legge infatti: "...l'attuale rete di monitoraggio operativo... è soggetta a potenziali modifiche che potranno intervenire a seguito degli esiti del monitoraggio di sorveglianza da svolgersi nel 2016...".

Dalla rete di monitoraggio operativo 2018 sono stati quindi esclusi 5 corpi idrici (in grigio nella tabella riportata di seguito) perché lo stato ecologico calcolato nel monitoraggio di sorveglianza 2016 è risultato pari o superiore a "Buono" (MLG ISPRA 116/2014, par. 1.2 e par. 1.2.5).

Nell'anno di monitoraggio 2018 sono stati classificati 12 corpi idrici perché sussistevano le condizioni necessarie per l'applicabilità del metodo che hanno permesso il campionamento.

Nei rimanenti 10 corpi idrici ("Torrente Triolo\_16", "Salsola ramo sud", "Salsola confl. Candelaro", "Cervaro\_foce", "Confl. Carapellotto - foce Carapelle", "F. Grande", "C. Reale", "Lenne", "Galaso", "Lato") non è stato possibile campionare per le motivazioni che sono riportate nel paragrafo che segue (Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato).

Il valore dell'indice STAR\_ICMi è stato calcolato, mediante il software precedentemente menzionato, sulla base delle Linee Guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 ("Manuali e Linee Guida 107/2014", ISPRA).

Nella tabella successiva sono riportati i risultati dell'indice STAR\_ICMi, espressi sia come valore singolo per quadrimestre che come valore medio, oltre all'indicazione della classe di stato o potenziale ecologico ottenuta per ognuno dei corpi idrici campionati. Per i CIFM e CIA contrassegnati da un asterisco (\*) la valutazione è stata effettuata ai sensi del DM 260/2010.

**Valori e classi dell'indice STAR\_ICMi riferiti ai corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua", indagati nel 2018**

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	Macrotipi fluviali	CIA/ CIFM	STAR_ICMi Inverno	STAR_ICMi Primavera	STAR_ICMi Tarda Estate	STAR_ICMi valore medio	Classe Stato Ecologico
CA_TS01	F. Saccione	Saccione_12	M4	Naturale	0,488	0,425	0,507	0,473	SUFFICIENTE
CA_FF01	F. Fortore	Fortore_12_1	M4	CIFM*					
CA_TC01	T. Candelaro	Candelaro_12	M5	Naturale	–	0,434	0,423	0,429	SCARSO
CA_TC03	T. Candelaro	Candelaro sorg.-confl. Triolo_17	M5	CIFM	0,176	0,210	0,383	0,256	SCARSO
CA_TC04	T. Candelaro	Candelaro confl. Triolo confl. Salsola_17	M5	Naturale	0,107	0,324	0,272	0,234	CATTIVO
CA_TT01	T. Triolo	Torrente Triolo	M5	Naturale	–	–	–	–	–
CA_SA01	T. Salsola	Salsola ramo nord	M5	Naturale	0,381	0,323	0,364	0,356	SCARSO
CA_SA02	T. Salsola	Salsola ramo sud	M5	Naturale	–	–	–	–	–
CA_SA03	T. Salsola	Salsola confl. Candelaro	M5	CIFM*	–	–	–	–	–
CA_CL01	F. Celone	Fiume Celone_18	M5	Naturale					



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

## Corsi d'acqua

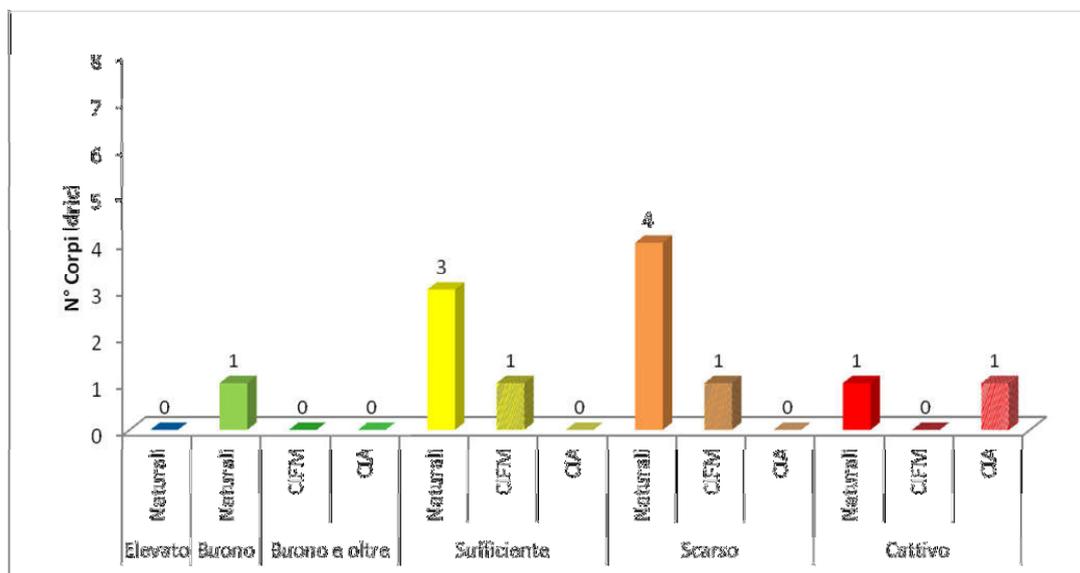
CA_CL02	F. Celone	Fiume Celone_16	M5	CIFM	0,658	0,477	0,343	0,493	SUFFICIENTE
CA_CE01	T. Cervaro	Cervaro_18	M5	Naturale					
CA_CE02	T. Cervaro	Cervaro_16_1	M5	Naturale					
CA_CE03	T. Cervaro	Cervaro_16_2	M5	Naturale	0,415	0,332	0,160	0,302	SCARSO
CA_CE04	T. Cervaro	Cervaro_foce	M5	CIFM	-	-	-	-	-
CA_CR01	T. Carapelle	Carapelle_18	M5	Naturale	0,707	0,797	0,726	0,743	BUONO
CA_CR02	T. Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	M5	Naturale	0,623	0,444	0,950	0,672	SUFFICIENTE
CA_CR03	T. Carapelle	confl. Carapellotto - foce Carapelle	M5	CIFM*	-	-	-	-	-
CA_FO02	F. Ofanto	confl. Locone - confl. Foce Ofanto	M5	Naturale	0,628	0,578	0,694	0,633	SUFFICIENTE
CA_BR01	F. Bradano	Bradano_reg	M5	CIA					
CA_AS01	T. Asso	Torrente Asso	M5	CIA*	0,100	-	0,165	0,133	CATTIVO
CA_GR01	F. Grande	F. Grande	M5	CIA*	-	-	-	-	-
CA_RE01	C. Reale	C. Reale	M5	CIFM	-	-	-	-	-
CA_TA01	F. Tara	Tara	M1	Naturale	0,274	0,291	0,258	0,274	SCARSO
CA_LN01	F. Lenne	Lenne	M5	Naturale	-	-	-	-	-
CA_FL01	F. Lato	Lato	M5	Naturale	-	-	-	-	-
CA_GA01	F. Galaso	Galaso	M5	CIFM	-	-	-	-	-
	Corpo idrico non considerato nel 2018 perché lo stato ecologico è risultato Buono nei monitoraggi del 2016 e/o 2017								
-	Campionamento non effettuato per assenza di condizioni necessarie per l'applicabilità del metodo								
CIA/CIFM*	Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al DD n. 341/STA del 30 maggio 201								

Considerando la classe di stato ecologico si osserva la prevalenza di corpi idrici che non raggiungono l'obiettivo di qualità "buono"; in essi l'antropizzazione del territorio (presenza di scarichi, pratica agricola intensiva) compromette in maniera più o meno forte la struttura e il funzionamento degli ecosistemi fluviali.

Sulla base della classificazione relativa all'annualità 2018, ottenuta mediante l'indagine della comunità macrobentonica fluviale, i corpi idrici che non raggiungono lo stato ecologico "buono" si suddividono per il 33% in classe "sufficiente" (n. 3 naturali e n. 1 CIFM), per il 42% in classe "scarso" (n. 4 naturali e n. 1 CIFM) mentre il restante 17% è classificato "cattivo" (n. 1 naturali e n. 1 CIA/CIFM\*). Solo l'8% dei corpi idrici indagati raggiunge la classe "buono" (n. 1 naturale) (vedi tabella e figura seguenti).

## Distribuzione percentuale delle classi di qualità riferite all'EQB "Macroinvertebrati bentonici"

Classe	Grado naturalità	%
Elevato	Naturali	0,0
Buono	Naturali	8,3
Buono e oltre	CIFM	0,0
	CIA	0,0
Sufficiente	Naturali	25,0
	CIFM	8,3
	CIA	0,0
Scarso	Naturali	33,3
	CIFM	8,3
	CIA	0,0
Cattivo	Naturali	8,3
	CIFM	0,0
	CIA	8,3



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità riferite all'EQB "Macroinvertebrati bentonici" nei corsi d'acqua pugliesi indagati durante il 2018**

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Si conferma la criticità inerente le stazioni in cui non è possibile effettuare campionamenti a causa di due fattori (Manuali e Linee Guida ISPRA 116/2014 cap. 1.2.6):

- inaccessibilità in sicurezza;
- limiti di applicabilità del metodo di campionamento.

Le motivazioni specifiche per singola stazione sono di seguito descritte brevemente:

- CA\_SA02 e CA\_SA03: le due stazioni sono caratterizzate da sponde ripide che impediscono l'accesso in alveo;
- CA\_CE04: il sito di campionamento si trova nelle immediate vicinanze di una chiusa (MLG ISPRA 111/2014 cap. 2010 par. 5.4);
- CA\_GR01: il livello idrico risulta insufficiente nelle tre stagioni di campionamento annuali; negli anni passati il corpo idrico è stato interessato da interventi infrastrutturali (lavori relativi alla realizzazione del nuovo raccordo ferroviario industriale e portuale tra la zona industriale di Brindisi e la stazione di Tukuran);
- CA\_RE01: a partire dal 2014 nel sito di campionamento è stato attivato lo scarico dei reflui provenienti dall'impianto di depurazione annesso al comune di Carovigno (BR), (MLG ISPRA 111/2014 cap. 2010 par. 5.4);
- CA\_LN01e CA\_FO03: risultano inaccessibili a causa dell'elevata profondità che rende difficoltoso il campionamento in sicurezza.
- CA\_GA01: il tratto fluviale risulta inaccessibile, con presenza di acqua stagnante ed alveo completamente occupato da erbacee palustri.
- CA\_FL01: in seguito agli eventi di piena verificatisi negli anni precedenti (Ottobre e Dicembre 2013) sono stati innalzati ulteriormente gli argini contribuendo così ad approfondire le sponde e impedendo l'accesso in alveo in sicurezza. Sono in atto ulteriori progetti di intervento di sistemazione idraulica su più tratti del corso d'acqua. Il tratto è inoltre

**Corsi d'acqua**

caratterizzato da fitta vegetazione che rende impervio il raggiungimento dell'area di campionamento.

A tali stazioni si aggiungono quelle che presentano un rischio igienico-sanitario per gli operatori che effettuano il campionamento biologico, dovuto ad elevate concentrazioni degli indicatori di contaminazione fecale e a presenza di rifiuti in alveo e sulle sponde:

- CA\_TT01: nel 2018 sono stati prelevati campioni d'acqua in concomitanza dei sopralluoghi a monte e a valle rispetto alla stazione CIS per la verifica di punti alternativi idonei al campionamento. Le analisi microbiologiche hanno confermato valori significativi di Escherichia coli, gli stessi ritrovati nella stazione CIS originaria durante tutto l'anno 2017 e 2018.
- CA\_CR03: difficile accesso e presenza costante di rifiuti sulle sponde e in alveo, tra cui lastre di eternit; anche in questo caso nel 2018 sono stati effettuati sopralluoghi mirati alla ricerca di punti d'accesso più idonei, che però non hanno prodotto risultati positivi in quanto la ripidità delle sponde e la presenza di rifiuti abbandonati caratterizza gran parte dell'intero corpo idrico.

Continua a sussistere la problematica relativa alle discariche abusive lungo i corsi d'acqua. Anche quest'anno, durante i sopralluoghi e le attività di campionamento, è stata osservata e segnalata alle autorità competenti, la presenza costante di rifiuti antropici di varia origine, tra cui quelli contenenti amianto, abbandonati ripetutamente sulle sponde e in alveo specialmente in prossimità dei ponti di attraversamento dei corsi d'acqua (Foto 1-11).

I fiumi maggiormente interessati dal fenomeno delle discariche abusive sono il tratto più a monte del T. Candelaro, il T. Carapelle per tutto il corpo idrico codificato CA\_CR03, il T. Salsola in particolare il tratto a valle, il T. Triolo.

I siti di abbandono rifiuti sono caratterizzati da raggruppamenti per specifiche categorie di rifiuti urbani appartenenti a frazioni oggetto della raccolta differenziata: vetro, plastica, abbigliamento, apparecchiature elettriche/elettroniche fuori uso (RAEE) oltre che rifiuti ingombranti, pneumatici e veicoli fuori uso.

Tale situazione è ancor più aggravata dalla presenza, lungo i corsi d'acqua, di sistemi di captazione idrica tramite pompe mobili, autorizzati o meno, utilizzati per l'irrigazione di campi coltivati adiacenti ai corsi d'acqua stessi.



Foto 1 T. Candelaro CA\_TC01 (Lat. 41.776393 Long. 15.319275) - 18/09/2018



Foto 2 T. Candelaro CA\_TC04 (Lat. 41.626185 Long. 15.635312) - 18/09/2018



Foto 3 T. Carapelle CA\_CR03 (Lat. 41.388683 Long. 15.7882) - 30/01/2018



Foto 4 T. Carapelle (Lat 41.40025 Long 15.773798) - 30/01/2018



Foto 5 T. Carapelle Lat 41.43489 Long 15.86026) - 30/07/2018



Foto 6 T. Carapelle Lat 41.43489 Long 15.86026) - 30/07/2018



*Foto 7* T. Salsola (Lat 41.609977 Long 15.603199) - 29/08/2018



*Foto 8* T. Salsola (Lat 41.609977 Long 15.603199) - 29/08/2018



*Foto 9* T. Salsola (Lat 41.576404 Long 15.550005) - 29/08/2018



*Foto 10* T. Salsola (Lat 41.576404 Long 15.550005) - 29/08/2018



*Foto 11* Captazioni sul T. Salsola (Lat 41.576404 Long 15.550005) - 29/08/2018



## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”

### Elemento di Qualità Biologica

## FAUNA ITTICA




**Corsi d'acqua**

Il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche NISECI è stato elaborato sulla base dell'esperienza di applicazione del precedente Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche ISECI. Tale evoluzione metodologica per l'analisi della componente ittica nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali, deriva da un processo di validazione a scala nazionale e di intercalibrazione a scala europea, applicato secondo le direttive di implementazione della 2000/60/CE e ha determinato una necessaria serie di integrazioni e di modifiche del precedente indice ufficiale ISECI adottato dal DM 260/2010 in applicazione del D.Lgs. n. 152/2006. Quest'ultimo DM è anch'esso in via di revisione definitiva a seguito dell'approvazione della Decisione Europea che stabilisce i limiti di classe di tutti gli indici che sono stati intercalibrati nell'ultima fase del processo di Intercalibrazione Europea.

Pur essendo stata prodotta nel luglio 2017 da ISPRA un'apposita pubblicazione per l'applicazione del nuovo indice NISECI (ISPRA, Manuali e Linee Guida 159/2017), non risulta ancora disponibile un apposito software dedicato, come per il precedente indice ISECI (ISECItracker beta2 ver. 6.0 - 2010), in grado di elaborare in maniera standardizzata e automatica secondo le metriche e gli elenchi ittici aggiornati, i valori del nuovo indice NISECI. Secondo recenti notizie recepite da responsabili ISPRA, tale software dedicato al nuovo indice NISECI ha subito un ulteriore slittamento redazionale. Al momento è in fase finale di redazione/validazione e sarà reso disponibile alle Agenzie ed Enti interessati si spera entro la metà del 2019. A seguito di tale situazione già evidenziata per lo scorso anno, si è quindi comunque optato per l'utilizzo ancora una volta dell'indice ISECI per questa relazione del 2018, con la prospettiva di rielaborare, quando possibile, i dati per l'anno 2018 mediante il nuovo software dedicato all'indice NISECI.

Per l'elemento di qualità biologica (EQB) "Fauna Ittica" dei corpi idrici appartenenti alla categoria "Fiumi/Corsi d'acqua", ed ai fini della classificazione degli stessi, il vigente Decreto Ministeriale 260/2010 indica l'utilizzo dell'indice ISECI (Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche).

L'indice ISECI esprime la valutazione dello stato di una comunità ittica di un corso d'acqua basandosi sulla verifica di due criteri principali:

- 1) la naturalità della comunità ittica, intesa come ricchezza di specie indigene rinvenute rispetto a quelle attese dall'inquadramento zoogeografico ed ecologico del sito in esame;
- 2) lo stato biologico della comunità ittica, intesa come evidenza della capacità di riprodursi (stadi di maturità sessuale), buona struttura di popolazione (presenza di adulti e giovanili), e buona consistenza demografica.

L'indice tiene conto anche di ulteriori tre fattori di valutazione aggiuntivi:

- 3) il disturbo (competizione eco-etologica) dovuto alla presenza di specie aliene;
- 4) l'eventuale presenza di ibridi (generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* e *Rutilus*);
- 5) la presenza nella comunità ittica esaminata di specie endemiche.

Per ciascuno dei suddetti 5 fattori bioecologici (indicati con f1, f2, f3, f4, f5), il calcolo si effettua a partire da indicatori di livello inferiore secondo una struttura ad "albero".

Senza entrare nel dettaglio dei singoli calcoli (sviluppati automaticamente nell'ambito del software ISECItracker proposto ed utilizzato per l'elaborazione), al livello finale l'ISECI è ottenuto dalla somma pesata dei 5 valori da f1 a f5, secondo i pesi (f1= 0,3; f2= 0,3; f3= 0,1; f4= 0,2; f5= 0,1) che sono appunto espressione dell'importanza ecologica attribuita a ciascun fattore.

In definitiva, quindi, l'indice risulta espresso da un valore compreso tra 0 e 1 che rappresenta lo stato complessivo di qualità della fauna ittica, con ampiezza delle classi di qualità ecologica assunta omogenea come riportato nella successiva tabella.



## Classificazione dello stato dell'EQB fauna ittica secondo l'ISECI.

ISECI	stato di qualità	
1 – 0,8	elevato	
0,6 – 0,8	buono	
0,4 – 0,6	sufficiente	
0,2 – 0,4	scarso	
0 – 0,2	cattivo	

Come riportato precedentemente, l'indice ISECI viene applicato previo inquadramento ittiogeografico ed ecologico secondo uno standard nazionale.

Al fine di individuare le comunità ittiche attese nei vari distretti fluviali, indispensabili per il calcolo dell'indice ISECI, si considera una suddivisione del territorio nazionale su base zoogeografica che individua 3 macro-regioni principali:

- Regione Padana
- Regione Italico-peninsulare
- Regione delle Isole (Sardegna e Sicilia)

Un'ulteriore suddivisione in termini di ecologica fluviale porta a distinguere, all'interno di ciascun distretto regionale, ulteriori 3 zonazioni ittiche:

- Zona dei Salmonidi
- Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila
- Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila

A ciascuna delle 9 zone zoogeografiche-ecologiche così identificate corrispondono quindi altrettante comunità ittiche teoriche attese, come indicato nel DM 260/10, necessarie per il confronto con quanto effettivamente raccolto durante le indagini di campo e quindi per la successiva determinazione dell'indice ISECI.

**Principali 9 zone zoogeografiche-ecologiche fluviali presenti in Italia e relative comunità ittiche indigene attese; le specie endemiche o subendemiche sono evidenziate in neretto (da Zerunian et al. 2009)**

I - ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE PADANA	<i>Salmo (trutta) trutta</i> (ceppo mediterraneo), <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> , <i>Thymallus thymallus</i> , <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Cottus gobio</i> .
II - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE PADANA	<i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Leuciscus souffia muticellus</i> , <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Chondrostoma genei</i> , <i>Gobio gobio</i> , <i>Barbus plebejus</i> , <i>Barbus meridionalis caninus</i> , <i>Lampetra zanandreae</i> , <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> , <i>Sabanejewia larvata</i> , <i>Cobitis taenia bilineata</i> , <i>Barbatula barbatula</i> (limitatamente alle acque del Trentino-Alto Adige e del Friuli-Venezia Giulia), <i>Padogobius martensii</i> , <i>Knipowitschia punctatissima</i> (limitatamente agli ambienti di risorgiva, dalla Lombardia al Friuli-Venezia Giulia).
III - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE PADANA	<i>Rutilus erythrophthalmus</i> , <i>Rutilus pigus</i> , <i>Chondrostoma soetta</i> , <i>Tinca tinca</i> , <i>Scardinius erythrophthalmus</i> , <i>Alburnus alburnus alborella</i> , <i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Petromyzon marinus</i> (stadi giovanili), <i>Acipenser naccarii</i> (almeno stadi giovanili), <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Alosa fallax</i> (stadi giovanili), <i>Cobitis taenia bilineata</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Syngnathus abaster</i> .
IV - ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE	<i>Salmo (trutta) trutta</i> (ceppo mediterraneo, limitatamente all'Appennino settentrionale), <i>Salmo (trutta) macrostigma</i> (limitatamente al versante tirrenico di Lazio, Campania, Basilicata e Calabria), <i>Salmo fibreni</i> (limitatamente alla risorgiva denominata Lago di Posta Fibreno).
V - ZONA DEI CIPRINIDI A	<i>Leuciscus souffia muticellus</i> , <i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Rutilus rubilio</i> , <i>Alburnus albidus</i>



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

## Corsi d'acqua

DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE	(limitatamente alla Campania, Molise, Puglia e Basilicata), <b>Barbus plebejus</b> , <b>Lampetra planeri</b> (limitatamente al versante tirrenico di Toscana, Lazio, Campania e Basilicata; nel versante adriatico solo nel bacino dell'Aterno-Pescara), <b>Anguilla anguilla</b> , <b>Cobitis taenia bilineata</b> , <b>Gasterosteus aculeatus</b> , <b>Salaria fluviatilis</b> , <b>Gobius nigricans</b> (limitatamente al versante tirrenico di Toscana, Umbria e Lazio).
VI - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE	<b>Tinca tinca</b> , <b>Scardinius erythrophthalmus</b> , <b>Rutilus rubilio</b> , <b>Leuciscus cephalus</b> , <b>Alburnus albidus</b> (limitatamente alla Campania, Molise, Puglia e Basilicata), <b>Cyprinus carpio</b> , <b>Petromyzon marinus</b> (stadi giovanili), <b>Anguilla anguilla</b> , <b>Alosa fallax</b> (stadi giovanili), <b>Cobitis taenia bilineata</b> , <b>Esox lucius</b> , <b>Gasterosteus aculeatus</b> , <b>Syngnathus abaster</b> .
VII - ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE DELLE ISOLE	<b>Salmo (trutta) macrostigma</b> .
VIII - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE DELLE ISOLE	<b>Anguilla anguilla</b> , <b>Gasterosteus aculeatus</b> , <b>Salaria fluviatilis</b> .
IX - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE DELLE ISOLE	<b>Cyprinus carpio</b> , <b>Petromyzon marinus</b> (stadi giovanili), <b>Anguilla anguilla</b> , <b>Gasterosteus aculeatus</b> , <b>Alosa fallax</b> (stadi giovanili), <b>Syngnathus abaster</b> .

Per la regione italo-peninsulare a cui appartiene anche la Puglia, le comunità ittiche di riferimento da considerare nella classificazione sono state quelle relative alle zone zoogeografiche V (Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila della Regione italo-peninsulare) e VI (Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila della Regione italo-peninsulare).

In particolare però, utilizzando il software ISECTracker beta2 ver. 6.0 (2010) per il calcolo dell'indice, le comunità ittiche di riferimento V e VI adottate specificatamente per le regioni Campania, Molise, Puglia e Basilicata, sono quelle riportate nella successiva tabella.

**Comunità ittiche indigene di riferimento utilizzate per la regione Puglia nel calcolo dell'ISECI tramite il software ISECTracker beta2 ver.06 (2010). In neretto le specie considerate endemiche**

V - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA CAMPANIA, MOLISE, PUGLIA, BASILICATA	<b>Leuciscus souffia muticellus</b> , <b>Leuciscus cephalus</b> , <b>Rutilus rubilio</b> , <b>Alburnus albidus</b> , <b>Barbus plebejus</b> , <b>Anguilla anguilla</b> , <b>Cobitis taenia bilineata</b> , <b>Gasterosteus aculeatus</b> , <b>Salaria fluviatilis</b> ,
VI - ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA CAMPANIA, MOLISE, PUGLIA, BASILICATA	<b>Tinca tinca</b> , <b>Scardinius erythrophthalmus</b> , <b>Rutilus rubilio</b> , <b>Leuciscus cephalus</b> , <b>Alburnus albidus</b> , <b>Cyprinus carpio</b> , <b>Petromyzon marinus</b> (stadi giovanili), <b>Anguilla anguilla</b> , <b>Alosa fallax</b> (stadi giovanili), <b>Cobitis taenia bilineata</b> , <b>Esox lucius</b> , <b>Gasterosteus aculeatus</b> , <b>Syngnathus abaster</b> ,

Infine, per completare il quadro ittologico di riferimento, si riporta di seguito l'elenco delle specie considerate aliene per il territorio nazionale, la cui presenza è stata rilevata in alcuni casi anche nell'ambito dei popolamenti ittici esaminati lungo i corsi d'acqua pugliesi.

**Specie aliene presenti in Italia e relativo grado di nocività sull'ittiofauna indigena, con riferimento anche alle specie lacustri (da Zerunian et al. 2009). In grassetto le specie rilevate nei corsi d'acqua pugliesi**

Grado di nocività	Lista delle specie
<b>Elevato 1</b>	<b>Silurus glanis</b> , <b>Aspius aspius</b> .



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

## Corsi d'acqua

Grado di nocività	Lista delle specie
Medio 2	<i>Rutilus rutilus</i> , <i>Abramis brama</i> , <i>Blicca bjoerkna</i> , <i>Carassius carassius</i> , <i>Carassius auratus</i> , <i>Chondrostoma nasus</i> , <i>Rhodeus sericeus</i> , <i>Pseudorasbora parva</i> , <i>Pachychilon pictum</i> , <i>Barbus barbus</i> , <i>Barbus graellsii</i> , <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> , <b><i>Ameiurus melas</i></b> , <i>Ameiurus nebulosus</i> , <i>Ictalurus punctatus</i> , <i>Clarias gariepinus</i> , <i>Salmo(trutta) trutta</i> (ceppo atlantico), <i>Salvelinus fontinalis</i> , <i>Oncorhynchus mykiss</i> , <i>Oncorhynchus kisutch</i> , <i>Thymallus thymallus</i> (ceppo danubiano), <b><i>Gambusia holbrooki</i></b> , <i>Sander lucioperca</i> , <i>Gymnocephalus cernuus</i> , <i>Micropterus salmoides</i> , <i>Lepomis gibbosus</i> , <i>Rutilus erythrophthalmus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Alburnus alburnus alborella</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Chondrostoma genei</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Gobio gobio</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Perca fluviatilis</i> (Regione Italice-peninsulare e Regione delle Isole), <i>Padogobius martensii</i> (Regione Italice-peninsulare).
Moderato 3	<i>Acipenser transmontanus</i> , <i>Anguilla rostrata</i> , <i>Ctenopharyngodon idellus</i> , <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> , <i>Coregonus lavaretus</i> , <i>Coregonus oxyrhynchus</i> , <i>Odonthestes bonariensis</i> , <i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Rutilus rubilio</i> (Regione Padana e Regione delle Isole), <i>Rutilus pigus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Chondrostoma soetta</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Barbus meridionalis caninus</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Sabanejewia larvata</i> (Regione Italice-peninsulare), <i>Thymallus thymallus</i> (Regione Italice-peninsulare), <b><i>Pomatoschistus canestrini</i></b> (Regione Italice-peninsulare), <i>Knipowitschia panizzae</i> (Regione Italice-peninsulare).

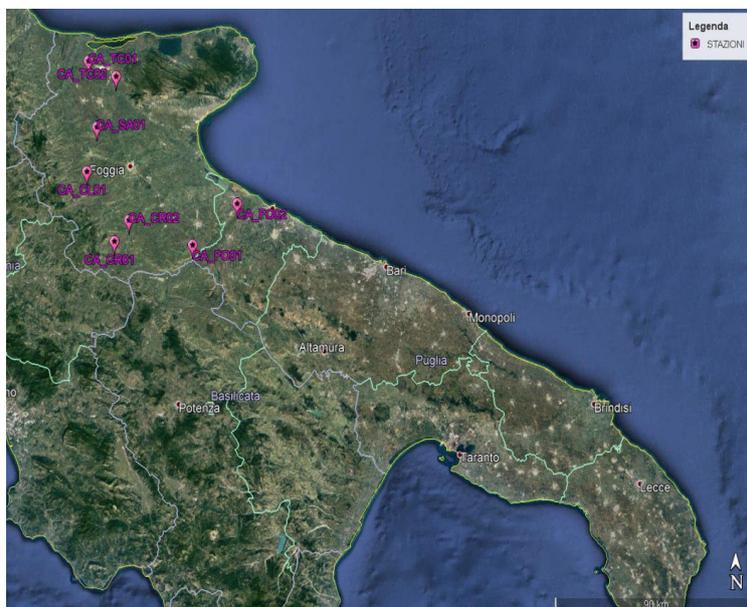
Campionamento, analisi e risultati

Per quanto attiene il presente Monitoraggio Operativo, le indagini ed i campionamenti relativi alla fauna ittica dei corsi d'acqua pugliesi sono stati effettuati nell'ambito del 2018 e in particolare nei periodi primaverile-estivo ed in quello autunnale.

In generale, cercando di mantenere la localizzazione dei siti di campionamento coincidente con le stazioni già esaminate durante i precedenti Monitoraggi, nonché per l'analisi degli altri EQB (Macrofite, Macrobenthos) previsti per i corsi d'acqua e per il prelievo delle acque, la scelta dei tratti da indagare ha previsto sempre e comunque un sopralluogo preventivo lungo le sponde e in alveo per verificare le migliori condizioni di operatività in sicurezza (prof.  $\leq 70$  cm, ripe fluviali accessibili, fondo stabile, acque non eccessivamente torbide) e rappresentative dei mesohabitat presenti (zone a flusso uniforme, pozze, raschi, ecc).

La comunità ittica è stata campionata mediante pesca elettrica svolta percorrendo, in 3-4 operatori, tratti di corsi idrici di lunghezze variabili e generalmente pari a 15-20 volte la larghezza media dell'alveo nel sito d'indagine. Le catture sono state effettuate con l'utilizzo di un elettrostorditore a spalla, alimentato da motore a scoppio, erogante corrente continua o ad impulsi (DC: 300-500 V, 7/3,8 A, 1300 W; PDC: 580-940 V, 40/22 A/impulso, 25-100 Hz, 32 Kw/impulso), programmando il funzionamento dello strumento in relazione alle caratteristiche idrologiche (es. temperatura, salinità) e/o idromorfologiche degli habitat presenti nella sezione di campionamento.

La distribuzione geografica delle stazioni di campionamento effettuate nei vari Corpi Idrici dei corsi d'acqua della Regione Puglia è riportata nella figura seguente.

**Localizzazione delle stazioni d'indagine pugliesi della categoria Corsi d'Acqua (CA) indagate per l'EQB Fauna Ittica durante il Monitoraggio Operativo 2018**


Complessivamente le stazioni d'indagine effettuate durante il Monitoraggio Operativo 2018 sono state n. 8 ed è stato possibile raccogliere un campione ittico significativo ed esaminabile per n. 7 di esse.

Nello specifico, nella stazione più a monte del corso del Torrente Salsola (CA\_SA01) è stata effettuata la normale attività di campionamento ma senza riuscire a rilevare/catturare alcun esemplare/specie di fauna ittica, quindi per il Corpo Idrico corrispondente (Salsola ramo nord) non è stato possibile effettuare la prevista classificazione mediante l'indice ISECI. Nelle stazioni di campionamento, oltre alle attività di campionamento della fauna ittica, sono state eseguite misure di alcuni parametri idrologici (velocità della corrente, rilievo della sezione) e fisico-chimici (temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, pH), nonché l'annotazione su apposite schede di campo di dati ecologico-paesaggistici dell'ambiente fluviale esaminato e di quello circostante nonché del suo stato di conservazione, con relativa documentazione fotografica.

**Fasi di campionamento mediante pesca elettrica nella stazione CA\_F002 (C.I. confl. Locone – confl. Foce Ofanto) durante il Monitoraggio Operativo 2018**



**Alcuni esemplari ittici raccolti durante le fasi di campionamento relative al Monitoraggio Operativo 2018**





Le analisi effettuate sui campioni di fauna ittica prelevati hanno previsto:

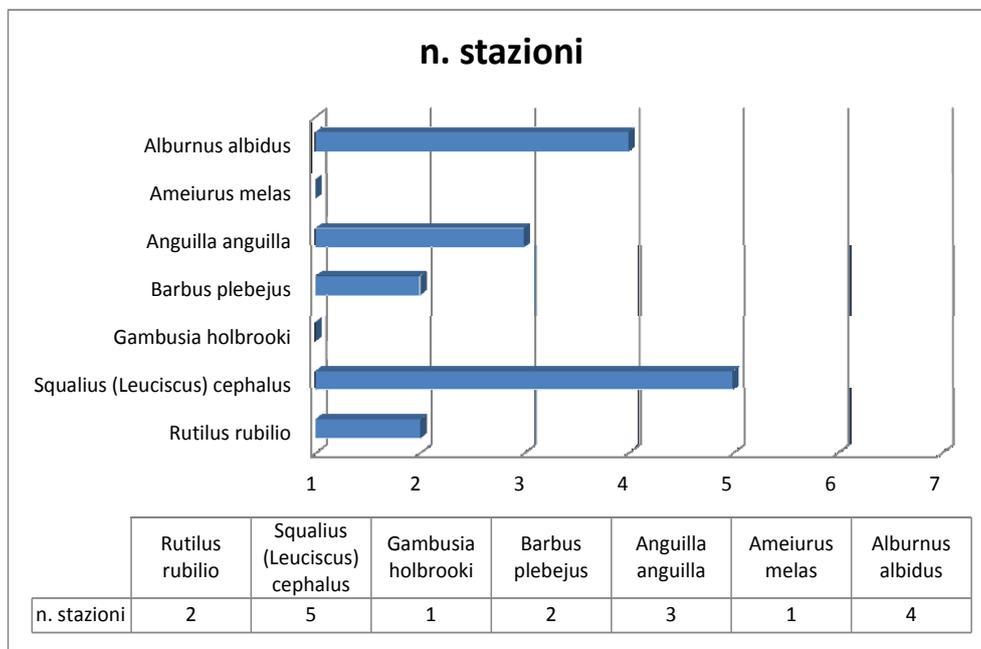
- classificazione tassonomica delle specie catturate;
- valutazione della presenza di eventuali esemplari ibridi (solo caratteri fenotipici);
- conteggio degli esemplari suddivisi per specie;
- lunghezza totale di ciascun esemplare (mm);
- peso di ciascun esemplare (g);

I dati derivanti dalle rilevazioni di campo e dalle analisi sui campioni di fauna ittica sono stati caricati su appositi fogli elettronici (EXCEL), allo scopo di produrre una base dati informatizzata con tutti i dati biometrici delle specie analizzate e le caratteristiche ambientali dei siti di campionamento.

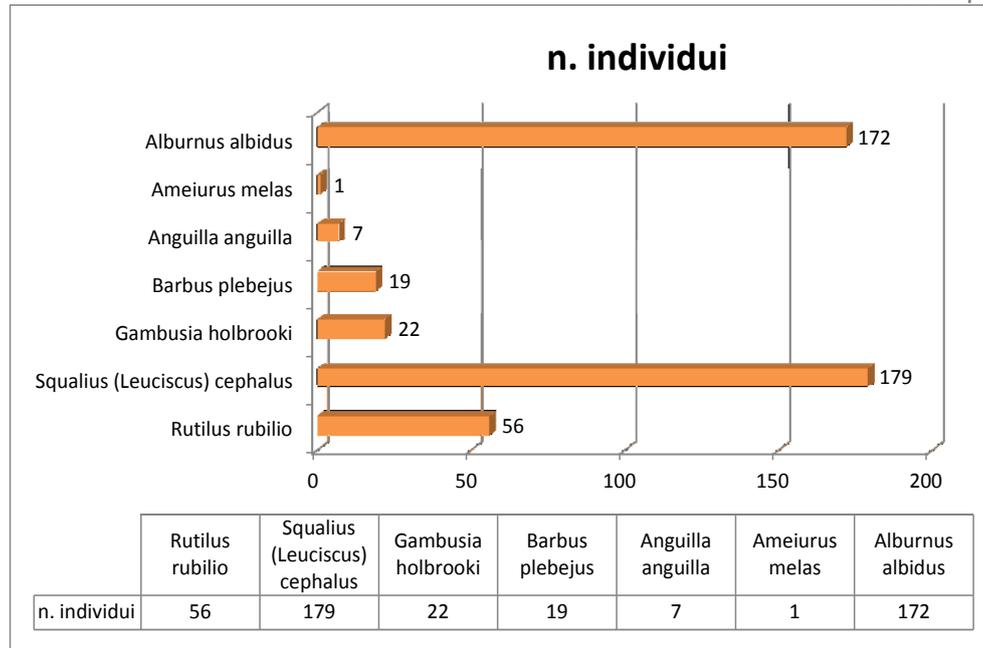
I dati raccolti per le varie specie ittiche (classificazione, numero individui, struttura di popolazione) sono stati utilizzati per il calcolo dell'indice ISECI, determinato mediante apposito software dedicato. Il software utilizzato ISECItracker beta2 ver. 6.0 (2010) consente di ricavare in maniera diretta il valore delle varie metriche utilizzate dall'indice nonché il valore dello stesso, esprimendo direttamente l'EQR e la relativa classificazione secondo i criteri proposti dal D.M. 260/10.

Prima di esporre in maniera specifica i risultati della classificazione per l'anno 2018 dei CIS per la categoria Corsi d'Acqua secondo l'EQB Fauna Ittica, risulta opportuno analizzare in maniera sintetica i risultati relativi alle catture effettuate.

Nelle elaborazioni grafiche successive si riportano rispettivamente le distribuzioni delle catture per specie nelle n. 7 stazioni campionate nonché il numero di individui per specie raccolto complessivamente.



**Distribuzione delle catture per specie rilevate nelle n. 7 stazioni con campione ittico - Monitoraggio Operativo 2018**



**Numero di individui per specie catturati durante il Monitoraggio Operativo 2018**

Complessivamente, durante il Monitoraggio Operativo 2018, per l'EQB Fauna Ittica dei Corsi d'Acqua, sono state rilevate n. **7 specie ittiche**.

Di queste, in particolare, si evidenziano n. **5 indigene** per i corsi d'acqua pugliesi e fra queste n. **3 endemiche (in grassetto)** di seguito riportate: ***Alburnus albidus***, ***Anguilla anguilla***, ***Barbus plebejus***, ***Leuciscus cephalus***, ***Rutilus rubilio***.

Inoltre sono state rilevate n. **2 "specie aliene"**: *Gambusia holbrooki* e *Ameiurus melas*.

Nella successiva tabella vengono riassunti i dati relativi alla classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della categoria "Corsi d'Acqua" pugliesi effettuata tramite l'indice ISECI, inclusi i valori delle 5 metriche (fattori bioecologici) utilizzate, così come elaborate dal software di calcolo ISECItracker beta2 ver. 6.0



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Corsi d'acqua

**Valori e classificazione secondo l'indice ISECI riferiti ai Corpi Idrici Superficiali pugliesi delle categoria "Corsi d'Acqua" indagati nell'ambito del Monitoraggio Operativo 2018**

Cod. Staz.	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	Zona zoogeografica-ecologica	Valore di f1 (specie indigene)	Valore di f2 (condizione biologica)	Valore di f3 (presenza ibridi)	Valore di f4 (presenza specie aliene)	Valore di f5 (presenza specie endemiche)	Valore ISECI	Classificazione
CA_TC01	Torrente Candellaro	Candellaro_12	VI	0.03	0.00	1.00	1.00	0.00	0.3	SCARSO
CA_TC02	Torrente Candellaro	Candellaro_16	VI	0.03	0.00	1.00	0.50	0.00	0.2	SCARSO
CA_SA01	Torrente Salsola	Salsola ramo nord	* N.A.							
CA_CL01	Fiume Celone	Fiume Celone_18	V	0.33	0.33	1.00	1.00	0.40	0.5	SUFFICIENTE
CA_CR01	Torrente Carapelle	Carapelle_18	V	0.22	0.00	1.00	1.00	0.20	0.4	SUFFICIENTE
CA_CR02	Torrente Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	VI	0.03	0.80	1.00	1.00	0.20	0.6	BUONO
CA_FO01	Fiume Ofanto	Ofanto_16 confl. Locone	VI	0.11	0.75	1.00	1.00	0.40	0.6	BUONO
CA_FO02	Fiume Ofanto	confl. Locone - confl. Foce Ofanto	VI	0.11	0.50	1.00	0.75	0.40	0.5	SUFFICIENTE

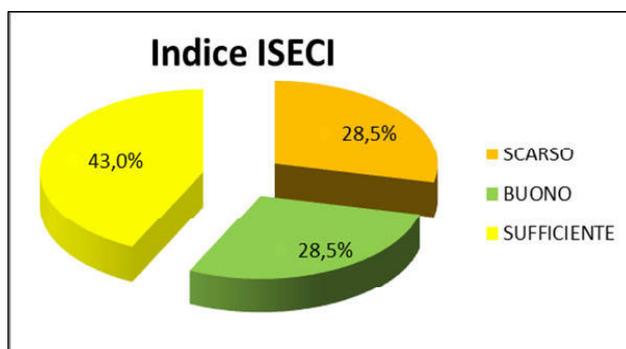
\* Non Applicabile: assenza di specie/esemplari di fauna ittica.

Come accennato in precedenza ed evidenziato dalla precedente tabella, per 1 degli 8 Corpi Idrici Superficiali considerati non è stato possibile applicare la metodica di campionamento e l'analisi prevista per l'EQB "Fauna Ittica" a causa della evidenziata mancanza di esemplari/specie ittiche.

I risultati dell'applicazione dell'indice ISECI per i Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia della categoria "Corsi d'Acqua" in cui l'EQB "Fauna Ittica", classificano in uno stato di qualità **BUONO n. 2** CIS (Carapelle\_18\_Carapellotto e Ofanto\_16 confl. Locone). Per i restanti Corpi Idrici esaminati è stato rilevato lo stato di qualità **SUFFICIENTE** in **n. 3** Corpi Idrici, mentre quello **SCARSO** risulta attribuito a **n. 2** Corpi Idrici.

Dunque, sulla base dei risultati relativi all'analisi dell'EQB Fauna Ittica nei CIS pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua", per il Monitoraggio Operativo 2018, lo stato di qualità "**BUONO**" si evidenzia nel **28,5%** dei casi, mentre per gli stati di qualità inferiori quali "**SUFFICIENTE**" e "**SCARSO**" si osservano percentuali rispettivamente pari al **43,0%** e al **28,5%** (vedi figura seguente).

In definitiva, quindi, per l'EQB in oggetto, i CIS **al di sotto dello standard richiesto** dalla normativa risultano essere complessivamente pari all'**71,5%** e quindi pari a circa i 2/3 del CIS monitorati nel 2018.



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità attribuite dall'EQB "Fauna ittica" ai CIS pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua" indagati nell'ambito del Monitoraggio Operativo 2018**



### Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

In riferimento alle criticità emerse durante le varie attività legate al monitoraggio dell'EQB "Fauna Ittica" dei Corpi Idrici Superficiali nella categoria "Corsi d'Acqua", si ribadisce ancora una volta il persistere di varie negatività già evidenziate durante i precedenti Monitoraggi sia Operativi che di Sorveglianza (2011-2017) e che continuano di fatto anche a condizionare negativamente i risultati ottenuti nonché le fasi di campionamento.

In particolare, ci si riferisce al pessimo stato di conservazione di numerosi tratti dei CIS indagati sui quali permangono fenomeni di costante "aggressione" antropica e incuria/degrado dei corsi idrici quali:

- prelievo abusivo e incontrollato di acque mediante potenti impianti di captazione;
- mancanza di manutenzione e pulizia di sponde e alvei fluviali spesso difficilmente accessibili in tutti i periodi dell'anno sia a causa della fitta vegetazione (viva e morta) in alveo, sia per l'accumulo di strati di fango molle e limo;
- presenza massiva di rifiuti antropici di varia natura e dimensione sia trasportati e depositati sulle sponde durante le piene, sia accumulati sotto forma di vere e proprie discariche abusive in pieno alveo fluviale attivo e inattivo.

Tali aspetti, inoltre, incidono notevolmente nel corretto ed efficace svolgimento delle attività di campionamento, impedendo di fatto di contribuire con l'EQB Fauna Ittica nella classificazione dei CIS relativi ai Corsi d'Acqua.

Per quanto attiene alle analisi di laboratorio sulle specie ittiche campionate, si ritiene di non aver incontrato particolari difficoltà o problematiche degne di nota.

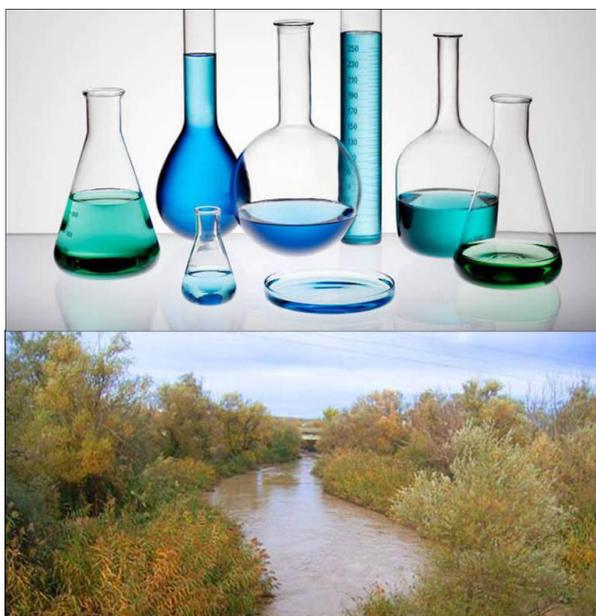
In riferimento, invece, alla metodica di classificazione, si auspica che la prossima adozione delle aggiornate procedure di campionamento, abbinate al nuovo indice di valutazione NISECI proposto e quindi applicabile appena disponibile il software dedicato, possano rendere la valutazione dell'EQB Fauna Ittica più attinente all'attuale realtà dell'ittiofauna regionale pugliese.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”

### Elemento di Qualità Fisico-Chimica

## **INDICE LIMeco**

**(Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico)**





Secondo la norma, ai fini della classificazione dello stato e del potenziale ecologico dei corsi d'acqua si utilizzano i seguenti elementi fisico-chimici (a sostegno dei risultati ottenuti dalla valutazione degli Elementi di Qualità Biologica):

- Nutrienti (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, P-tot);
- Ossigeno disciolto (% di saturazione).

Tali elementi fisico-chimici sono integrati, ai sensi della norma, in un unico descrittore denominato LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità di un determinato corpo idrico.

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010, di fatto sostituisce il precedente LIM (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors) contemplato nel D.Lgs. n. 152/1999. Nel LIMeco non sono più considerati i parametri BOD<sub>5</sub>, COD e *Escherichia coli*.

La procedura per la definizione dell'indice prevede che sia calcolato un punteggio sulla base della concentrazione, misurata nel sito di monitoraggio in esame, dei macrodescriptors %OD, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, P-tot.

Il punteggio LIMeco da attribuire al sito (individuato all'interno del corpo idrico) è dato dalla media dei singoli valori LIMeco ottenuti nei campionamenti effettuati nell'arco dell'anno di monitoraggio; nel caso in cui il corpo idrico comprenda più siti di monitoraggio, il valore di LIMeco viene calcolato come media ponderata dei valori dell'indice ottenuti nei diversi punti, in base alla relativa percentuale di rappresentatività.

Il LIMeco relativo a ciascun campionamento viene ottenuto come media tra i punteggi attribuiti ai singoli macrodescriptors; l'attribuzione del punteggio si basa sul confronto tra la concentrazione osservata ed i valori-soglia indicati dalla normativa, come da schema riportato nella tabella seguente.

**Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per il calcolo dell'indice LIMeco**

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

\*Punteggio da attribuire al singolo parametro

Il risultato ottenuto dall'applicazione dell'indice LIMeco permette di classificare il corpo idrico della categoria "corsi d'acqua" rispetto a una scala con livelli di qualità decrescente da uno a cinque (il primo corrispondente allo stato Elevato, l'ultimo allo stato Cattivo), sulla base di limiti di classe imposti dalla normativa. Nella tabella seguente, ripresa dal D.M. 260/2010, sono indicate le classi e le rispettive soglie per i corsi d'acqua naturali.

**Applicazione dell'indice LIMeco: classi di qualità e relativi valori-soglia**

Classi di qualità dello Stato ecologico	LIMeco
1 Elevato	≥0.66
2 Buono	≥0.50
3 Sufficiente	≥0.33



4	Scarso	$\geq 0.17$
5	Cattivo	$< 0.17$

Anche per i CIFM e CIA, ai fini della classificazione del potenziale ecologico, si utilizza il LIMeco e i criteri di cui al paragrafo A.4.1.2 dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. Le classi sotto riportate sono state associate agli 8 CIFM/CIA (sui 14 totali) per i quali è stato valutato il potenziale ecologico.

Classi di qualità del Potenziale ecologico		CIA	CIFM	LIMeco
2	buono e oltre			$\geq 0.50$
3	sufficiente			$\geq 0.33$
4	scarso			$\geq 0.17$
5	cattivo			$< 0.17$

#### Campionamento, analisi e risultati

Nel periodo 1 gennaio – 31 dicembre 2018, ARPA Puglia ha eseguito il monitoraggio dei corsi d'acqua pugliesi, relativamente agli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno, su un totale di 36 corpi idrici.

Nell'annualità in corso, si ribadisce di tipo "Operativo", non sono stati monitorati i CI "Foce Carapelle" e "Ofanto\_18", ricompresi nella Rete di Sorveglianza, in quanto nel monitoraggio 2016 hanno presentato Stato Ecologico e Chimico "buono" (si veda la Relazione di Sorveglianza 2016).

All'interno di ciascun corpo idrico è stata monitorata una singola stazione di campionamento.

I campioni di acqua, una volta raccolti secondo la frequenza temporale prevista dal piano di monitoraggio, sono stati trasferiti in laboratorio per la determinazione dei parametri fisico-chimici necessari per la classificazione dello stato ecologico.

L'applicazione dell'indice LIMeco è stata possibile per tutti i 36 corpi idrici indagati.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Corsi d'acqua

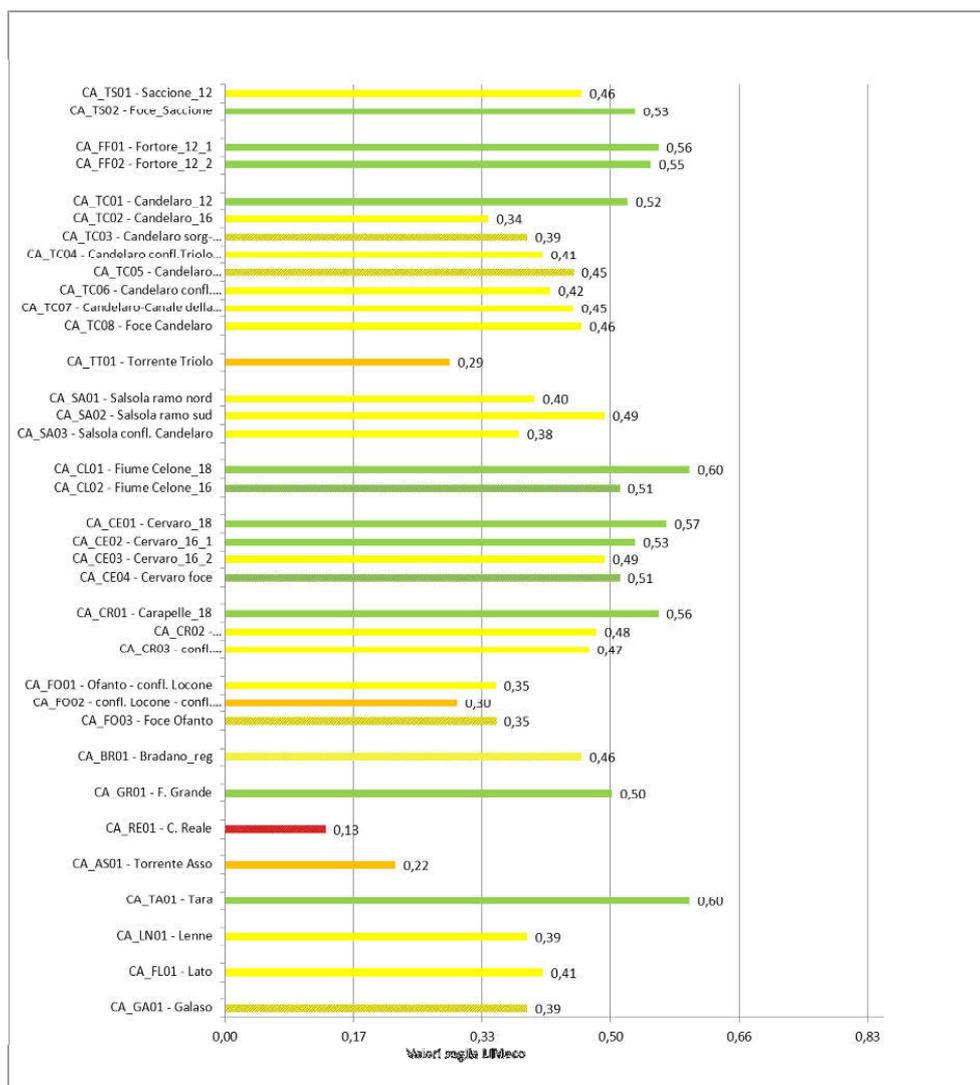
Valori e classi dell'indice LIMeco riferiti ai corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua"  
Annualità 2018

Stazione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	CIA e CIFM (Tab. A, All. 2, DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)	LIMeco 2018	
			Valore	Classe di qualità
CA_TS01	Saccione_12		0,46	sufficiente
CA_TS02	Foce_Saccione		0,53	buono
CA_FF01	Fortore_12_1	CIFM*	0,56	buono
CA_FF02	Fortore_12_2		0,55	buono
CA_TC01	Candelaro_12		0,52	buono
CA_TC02	Candelaro_16		0,34	sufficiente
CA_TC03	Candelaro sorg-confi.Triolo_17	CIFM	0,39	sufficiente
CA_TC04	Candelaro confi.Triolo confi.Salsola_17		0,41	sufficiente
CA_TC05	Candelaro confi.Salsola confi.Celone_17	CIFM	0,45	sufficiente
CA_TC06	Candelaro confi. Celone - foce	CIFM*	0,42	sufficiente
CA_TC07	Candelaro-Canale della Contessa		0,45	sufficiente
CA_TC08	Foce Candelaro		0,46	sufficiente
CA_TT01	Torrente Triolo		0,29	scarso
CA_SA01	Salsola ramo nord		0,40	sufficiente
CA_SA02	Salsola ramo sud		0,49	sufficiente
CA_SA03	Salsola confi. Candelaro	CIFM*	0,38	sufficiente
CA_CL01	Fiume Celone_18		0,60	buono
CA_CL02	Fiume Celone_16	CIFM	0,51	buono e oltre
CA_CE01	Cervaro_18		0,57	buono
CA_CE02	Cervaro_16_1		0,53	buono
CA_CE03	Cervaro_16_2		0,49	sufficiente
CA_CE04	Cervaro foce	CIFM	0,51	buono e oltre
CA_CR01	Carapelle_18		0,56	buono
CA_CR02	Carapelle_18_Carapellotto		0,48	sufficiente
CA_CR03	confi. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*	0,47	sufficiente
CA_CR04	Foce Carapelle		Rete di sorveglianza	
CA_FO00	Ofanto_18		Rete di sorveglianza	
CA_FO01	Ofanto - confi. Locone		0,35	sufficiente
CA_FO02	confi. Locone - confi. Foce Ofanto		0,30	scarso
CA_FO03	Foce Ofanto	CIFM	0,35	sufficiente
CA_BR01	Bradano_reg	CIA	0,46	sufficiente
CA_GR01	F. Grande	CIA*	0,50	buono
CA_RE01	C. Reale	CIFM	0,13	cattivo
CA_AS01	Torrente Asso	CIA*	0,22	scarso
CA_TA01	Tara		0,60	buono
CA_LN01	Lenne		0,39	sufficiente
CA_FL01	Lato		0,41	sufficiente
CA_GA01	Galaso	CIFM	0,39	sufficiente

CIA/CIFM\*: Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al D.D. n. 341/STA del 30 maggio 2016

## Corsi d'acqua

Nel grafico successivo, la classificazione per stazione di monitoraggio è rappresentata in comparazione con i valori soglia dell'indice LIMeco previsti dalla normativa attualmente vigente.



Valori dell'indice LIMeco stimati per i CIS pugliesi della categoria "Corsi d'Acqua" (annualità 2018) e soglie previste dal D.M. 260/2010

In Puglia dunque, sulla base della classificazione ottenuta con il calcolo del LIMeco per l'anno 2018, nessun corpo idrico risulterebbe in uno stato di qualità "elevato"; il 33,4% complessivamente in classe "buono" (n. 10 C.I. naturali e CIA/CIFM\* e n. 2 CIFM), il 55,6% in classe "sufficiente" (n. 15 C.I. naturali e CIA/CIFM\*, n. 4 CIFM e un CIA), l'8,3% in classe "scarso" (n. 3 C.I. naturali e CIA/CIFM\*) e il 2,8% in classe "cattivo" (n. 1 CIFM), (vedi tabella e figura successiva).

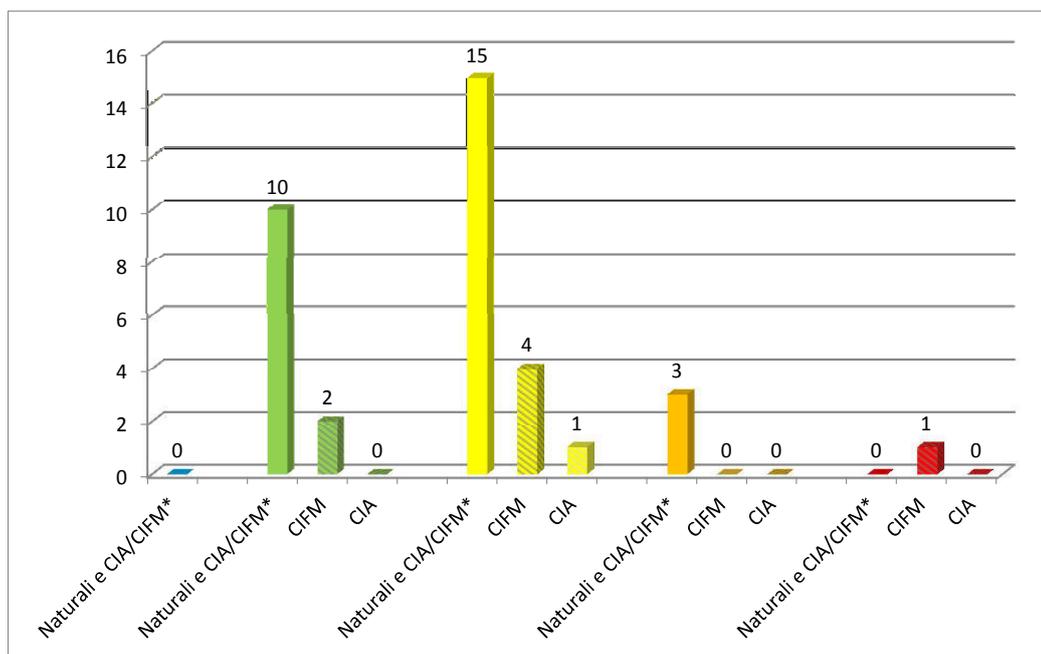


Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Corsi d'acqua

Distribuzione delle classi di qualità in base al LIMeco 2018

Classe	Grado di naturalità	num.	%
<b>ELEVATO</b>	Naturali e CIA/CIFM*	-	-
<b>BUONO</b>	Naturali e CIA/CIFM*	10	27,8%
<b>BUONO e oltre</b>	CIFM	2	5,6%
	CIA	-	-
<b>SUFFICIENTE</b>	Naturali e CIA/CIFM*	15	41,7%
	CIFM	4	11,1%
	CIA	1	2,8%
<b>SCARSO</b>	Naturali e CIA/CIFM*	3	8,3%
	CIFM	-	-
	CIA	-	-
<b>CATTIVO</b>	Naturali e CIA/CIFM*	-	-
	CIFM	1	2,8%
	CIA	-	-
Totale		<b>36</b>	<b>100%</b>



Distribuzione delle classi di qualità in base al calcolo dell'indice LIMeco nei CIS pugliesi della categoria "corsi d'acqua" (annualità 2018)

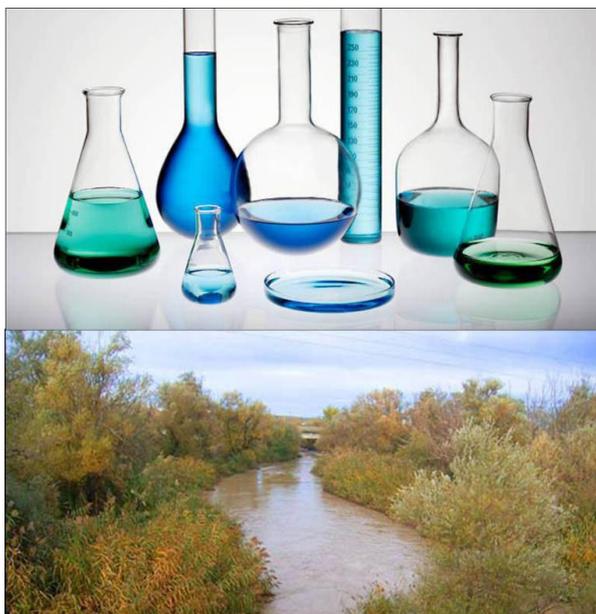
#### Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Nel periodo di monitoraggio in esame sono stati complessivamente realizzati 423 campionamenti. Un corpo idrico è stato monitorato 8 volte/anno, uno 9 volte/anno, due corpi idrici sono stati monitorati 10 volte/anno, cinque corpi idrici 11 volte, mentre i restanti sono stati monitorati 12 volte /anno.

Nell'anno in corso non sono emerse specifiche criticità.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”

### Altri elementi chimico-fisici a supporto, comprese le sostanze di cui alle tabelle 1A-1B del D.Lgs. 172/2015

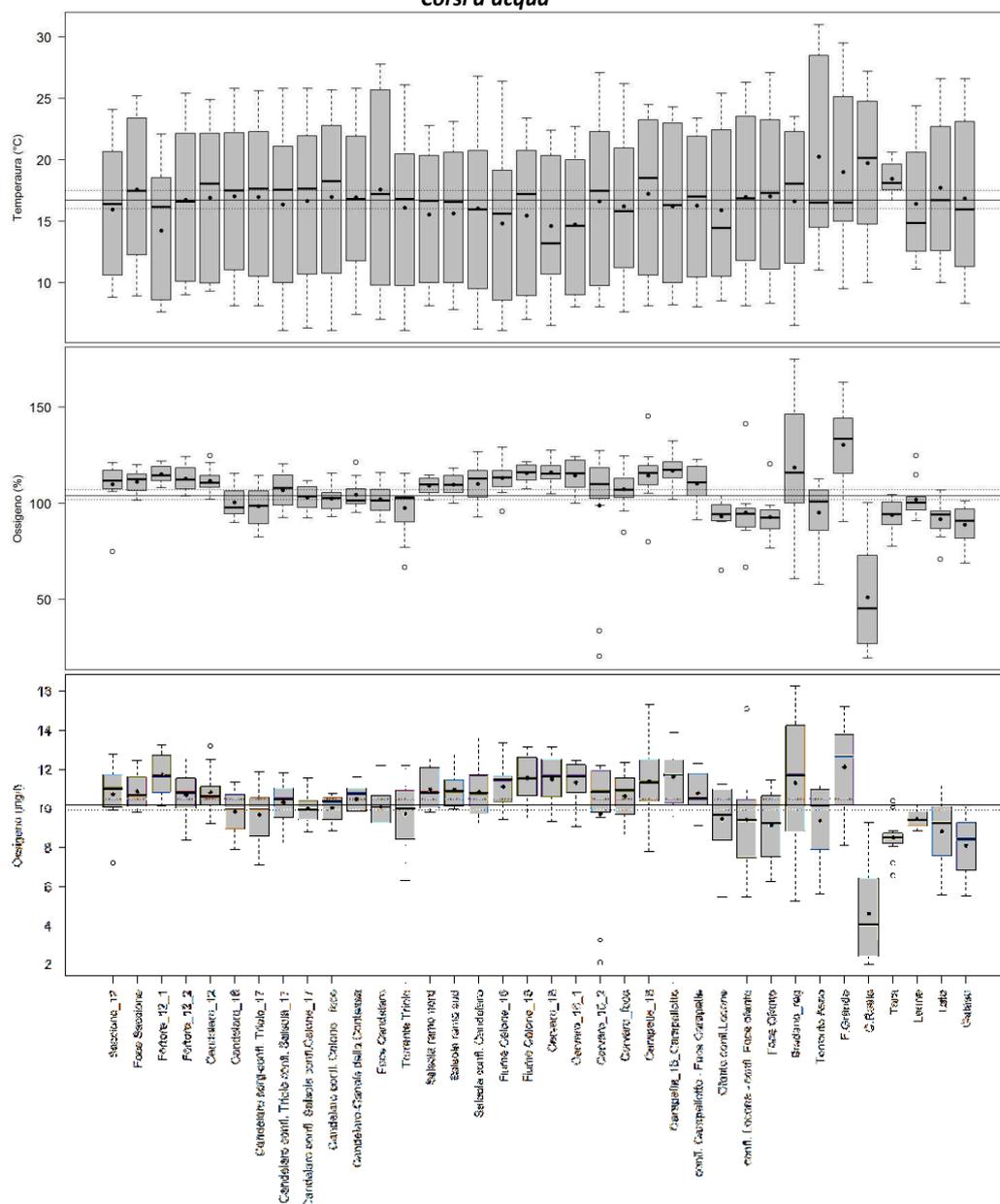




Corsi d'acqua

Di seguito si illustreranno le risultanze, per l'annualità 2018, sull'andamento e distribuzione per l'intero territorio regionale di alcuni parametri, selezionati tra quelli monitorati in base alla loro rappresentatività, e utili per una migliore interpretazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici pugliesi della categoria "Corsi d'acqua".

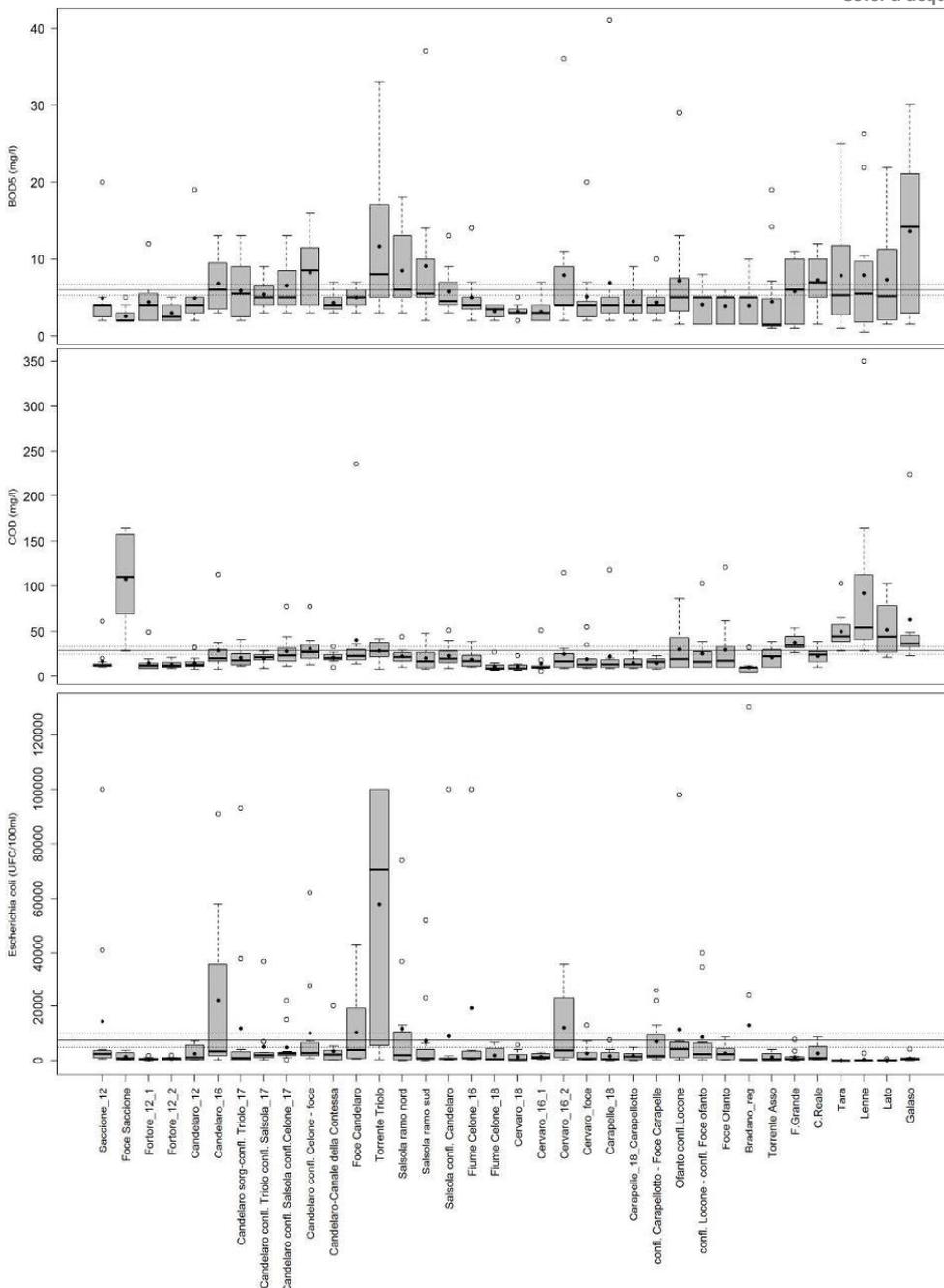
Corsi d'acqua



Box plots relativi ai parametri temperatura (°C), saturazione d'ossigeno (%), ossigeno disciolto (mg/l) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria "Corsi d'acqua" della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura "minore del limite di quantificazione" (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Corsi d'acqua

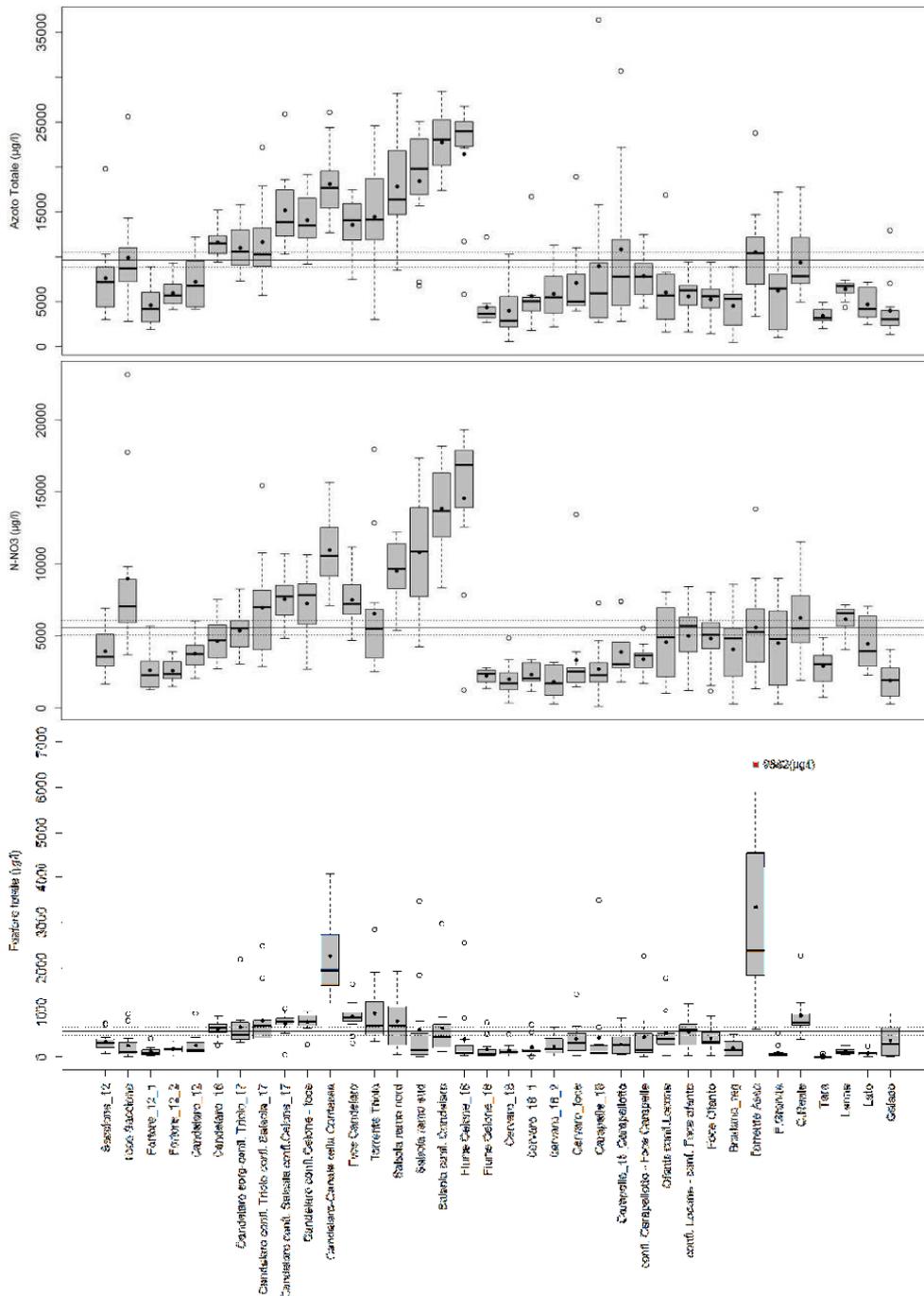


Box plots dei parametri BOD<sub>5</sub> (mg/l), COD (mg/l), *Escherichia coli* (UFC/100ml) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei "Corsi d'acqua" della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura "minore del limite di quantificazione" (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore e inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

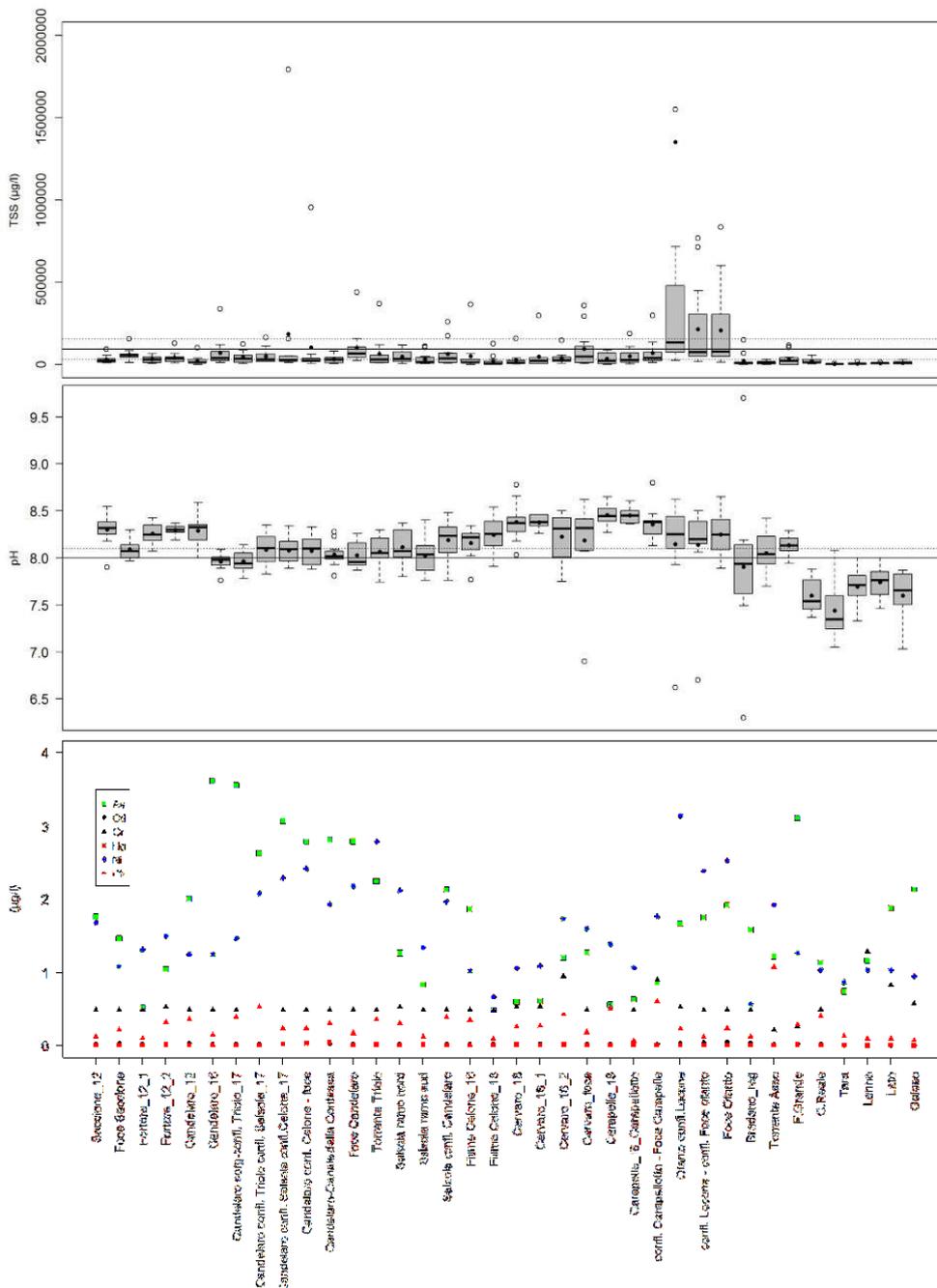
Corsi d'acqua



Box plots relativi ai parametri azoto totale ( $\mu\text{g/l}$ ),  $\text{N-NO}_3$  ( $\mu\text{g/l}$ ), fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ ) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Corsi d’acqua” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell’intero set di dati.



Corsi d'acqua



Box plots relativi ai parametri TSS (solidi sospesi) (µg/l), pH, e grafico dei valori medi dei metalli pesanti Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Corsi d’acqua” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell’intero set di dati.


**Corsi d'acqua**

Nel periodo gennaio-dicembre 2018, l'analisi dei risultati dei parametri chimico-fisici misurati in campo e delle determinazioni chimiche di laboratorio, è stata elaborata su un totale di n. 36 corpi idrici della categoria "Corsi d'acqua" così come previsti dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia e modificato a seguito degli esiti del monitoraggio di Sorveglianza svoltosi nel 2016.

Dai grafici sopra riportati si osservano valori medi di ossigeno disciolto (sia in termini assoluti che in percentuale di saturazione) più bassi, rispetto alla media annua di tutti i corpi idrici pugliesi monitorati, per il corpo idrico "Canale Reale" (valore medio di ossigeno in percentuale di saturazione intorno al 50%).

I valori più alti di BOD<sub>5</sub> (valori medi annui superiori a 10 mg/l), si riscontrano nei corpi idrici "Torrente Triolo" e "Galaso", riconfermando ancora una volta i risultati ottenuti negli anni precedenti. Un'elevata domanda biochimica d'ossigeno è sintomo di un'intensa attività batterica di demolizione organica e potrebbe quindi evidenziare la presenza di un carico inquinante biodegradabile (presumibilmente associato a sostanze presenti soprattutto negli scarichi di reflui urbani e/o zootecnici).

Elevati valori di COD (valori medi annui superiori a 50 mg/l), associabili ad un potenziale afflusso di reflui anche di origine industriale, si evidenziano nei C.I. "Foce Saccione" e nei C.I. che sfociano nell'arco ionico-tarantino ("Tara", "Lenne", "Lato" e "Galaso").

Le concentrazioni più elevate di E. coli (valori medi superiori a 20000 UFC/ml) si evidenziano nei C.I. "Candelaro\_16" e "Torrente Triolo".

Per quanto invece attiene la presenza di macronutrienti (azoto e fosforo), concentrazioni relativamente più alte di azoto totale e nitrati (valori medi annui superiori rispettivamente a 10000 µg/l e 5000 µg/l) si riscontrano nei corpi idrici afferenti all'asta fluviale del Torrente Candelaro (a partire dal C.I. "Candelaro\_16" fino a giungere al C.I. "Foce Candelaro"), nel C.I. "Torrente Triolo", nei C.I. dell'asta fluviale del Torrente Salsola" e nel C.I. "Fiume Celone\_16"; per il fosforo totale le concentrazioni più alte (valori medi annui superiori a 1000 µg/l) si riscontrano nei corpi idrici "Candelaro-Canale della Contessa" e "Torrente Asso".

Si rimarca che l'arricchimento di nutrienti e il carico di sostanze organiche, possono causare, nel corpo idrico interessato, un aumento della biomassa vegetale, la variazione dei rapporti tra i diversi livelli trofici, la variazione nella struttura della comunità biologica e la scomparsa di alcuni taxa sensibili soprattutto per gli Elementi di Qualità Biologica Macrofitte, Diatomee bentoniche e Macroinvertebrati (nel caso di eccesso di nutrienti) e per Diatomee bentoniche e Macroinvertebrati (nel caso di carico eccessivo di sostanza organica), per questi ultimi anche a causa della carenza di ossigeno.

Per quanto riguarda le sostanze di cui alla tabella 1A dell'All.1 al DM 260/2010, così come modificate dal D.Lgs. 172/2015, si sono evidenziati superamenti dell'SQA-MA (media annua) per il *benzo(a)pirene* nei corpi idrici "Ofanto - confl. Locone", "Bradano\_reg", "Tara", "Lato" e "Galaso", per il *diuron* (valutazione effettuata su un'unica misura) nei corpi idrici "C. Reale" e "Torrente Asso", per il *fluorantene* nel corpo idrico "Tara". Gli SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) sono superati per il *Mercurio* nei corpi idrici "Candelaro confl. Salsola confl. Celone\_17", "Candelaro confl. Celone - foce" e "Candelaro-Canale della Contessa", per il *Clorpyrifos* nel corpo idrico "confl. Locone\_confl. Foce Ofanto" e per il *benzo(ghi)perilene* nel corpo idrico "Bradano\_reg". Per quanto riguarda le sostanze di cui alla tabella 1B dell'All.1 al DM 260/2010 non si sono evidenziati superamenti (vedi tabella seguente).



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Corsi d'acqua

**Annualità 2018. Valutazione conformità agli standard di qualità ambientale  
di cui alle tabb 1/A e 1/B del D.Lgs 172/2015.**

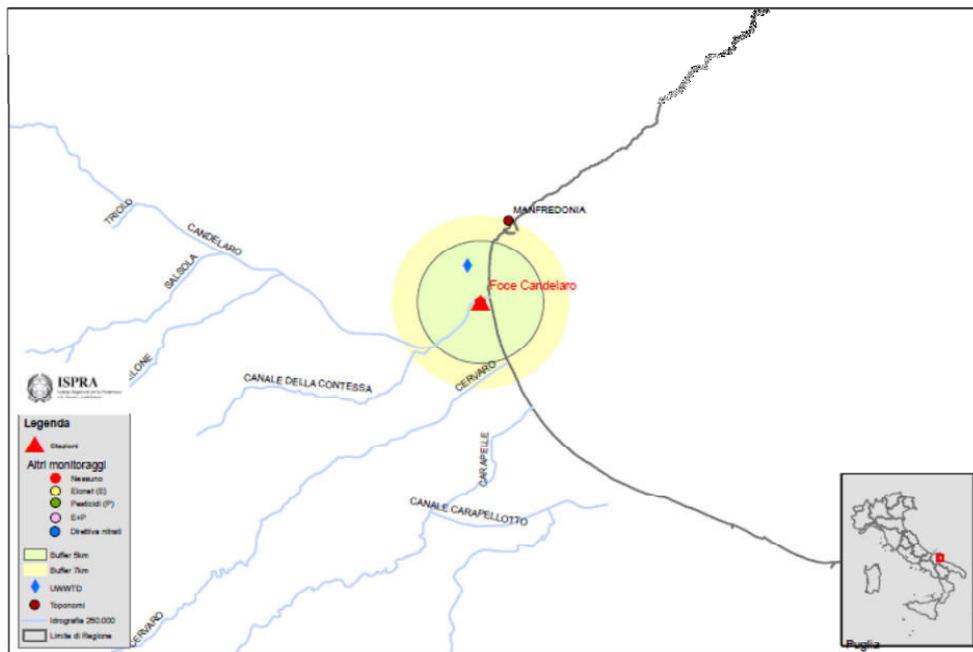
Monitoraggio Operativo 2018		Acque - Standard qualità ambientale per le sostanze dell'elenco di priorità. Tab. 1/A D.Lgs 172/2015		Acque - Standard qualità ambientale per le altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità. Tab 1/B D.Lgs 172/2015
C.I.S. Corsi d'Acqua	CIA e CIFM	Media annua (SQA-MA) ( µg/l)	Concentrazione massima ammmissibile (SQA-CMA) ( µg/l)	Media annua (SQA-MA) ( µg/l)
Saccione_12				
Foce_Saccione				
Fortore_12_1	CIFM			
Fortore_12_2				
Candelaro_12				
Candelaro_16				
Candelaro sorg.confl. Triolo_17	CIFM			
Candelaro confl. Triolo confl. Salsola_17				
Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	CIFM		Hg = 0,10 (2 superamenti)	
Candelaro confl. Celone - foce	CIFM		Hg = 0,23	
Candelaro-Canale della Contessa			Hg = 0,28	
Foce Candelaro				
Torrente Triolo				
Salsola ramo nord				
Salsola ramo sud				
Salsola confl. Candelaro	CIFM			
Fiume Celone_18				
Fiume Celone_16	CIFM			
Cervaro_18				
Cervaro_16_1				
Cervaro_16_2				
Cervaro_foce	CIFM			
Carapelle_18				
Carapelle_18_Carapellotto				
confl. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM			
Ofanto - confl. Locone		benzo(a)pirene = 0,00030		
confl. Locone_confl. Foce Ofanto			Clorpyrifos = 0,4	
Foce Ofanto	CIFM			
Bradano_reg	CIA	benzo(a)pirene = 0,00110	benzo(ghi)perilene = 0,01600	
F. Grande	CIA			
C. Reale	CIFM	diuron = 0,4*		
Torrente Asso	CIA	diuron = 0,6*		
Tara		benzo(a)pirene = 0,00056; fluorantene = 0,0067		
Lenne				
Lato		benzo(a)pirene = 0,00060		
Galaso	CIFM	benzo(a)pirene = 0,00052		

\*=valutazione effettuata su un'unica misura



**Corpi Idrici Superficiali della categoria “Corsi d’acqua”**

**Monitoraggio delle sostanze dell’Elenco di Controllo (WATCH LIST)**





Il Decreto Legislativo n. 172 del 13 ottobre 2015 ha recepito la Direttiva 39/2013/UE che prevede l'istituzione del monitoraggio delle sostanze dell'elenco di controllo (*Watch List*) come strumento per raggiungere l'obiettivo, richiesto dalla Comunità Europea, di acquisire le informazioni sulla presenza nelle acque superficiali di alcune sostanze selezionate quali estrogeni (sia di sintesi che naturali), pesticidi, un farmaco antiinfiammatorio, alcuni antibiotici, alcune componenti di creme solari e antiossidanti.

Tale monitoraggio ha lo scopo di facilitare i futuri esercizi per la definizione delle necessità di intervento e di riesame periodico delle liste delle sostanze prioritarie per la classificazione dello stato chimico dei corpi idrici, ai sensi dell'art. 16, paragrafo 2 della Direttiva 2000/60/CE.

A tal fine ISPRA, d'accordo con le Regioni e le ARPA/APPA, ha progettato una rete nazionale di monitoraggio delle sostanze dell'elenco di controllo (*Watch List*), considerando le pressioni antropiche e la probabilità di rinvenimento delle sostanze considerate.

Per la valutazione della rappresentatività spaziale e temporale, della frequenza e della periodicità del campionamento, sono state considerate le proprietà, le caratteristiche chimico-fisiche e i periodi di utilizzo delle sostanze dell'elenco di controllo.

In Puglia, per la valutazione delle sostanze dell'elenco di controllo è stata selezionata la stazione CA\_TC08, ricadente nel corpo idrico "Foce Candelaro", in quanto posta a chiusura di un bacino interessato da pressioni antropiche di una certa entità, sia puntuali che diffuse. Il bacino è interessato dalla presenza di scarichi di depuratori per agglomerati medio-grandi, oltre che da una sviluppata e diffusa attività agricola.

La strategia di campionamento impostata nel Piano di campionamento nazionale considera i periodi di maggior uso delle sostanze della *Watch List*; nella colonna d'acqua, la concentrazione delle sostanze è condizionata dalla stagionalità ed in particolare:

- dalle piogge, a causa della diluizione delle sostanze contaminanti. È stato osservato tuttavia che anche le concentrazioni di sostanze instabili (ad es. ormoni) sono comunque maggiori nei periodi di siccità.
- dall'uso stagionale di farmaci come, ad esempio, gli antibiotici e di prodotti per protezione solare contenenti filtri UV;
- dallo scioglimento delle nevi, dalle alluvioni che mobilitano composti persistenti presenti nei sedimenti;
- dalla capacità di degradazione biotiche o abiotiche dei composti dovuta alle condizioni climatiche (caldo, maggiore incidenza dei raggi UV, etc) pur in presenza di una minore diluizione dovuta alle piogge.

Pertanto per gli antibiotici macrolidi e il diclofenac, che generalmente vengono impiegati nel periodo invernale, il campionamento è stato effettuato a marzo.

A giugno, invece, sono stati controllati gli erbicidi Oxadiazon e Tri-allate e gli insetticidi Methiocarb, Imidacloprid, Thiacloprid, Thiamethoxam, Clothianidin e Acetamiprid.

Il 4-metossicinnamato di 2-etilesile, sostanza utilizzata anche nella produzione di molte creme cosmetiche, è stata prevista a giugno, così come l'EE2, l'E2, l'Estrone e il 2,6-di-terz-butil-4-metilfenolo che potrebbero essere campionati tutto l'anno, ma si prediligono i periodi di siccità.

Nel 2018, dunque, sono state effettuate due campagne, una invernale (gennaio) e una estiva (giugno), in funzione della probabile stagionalità di rinvenimento delle sostanze; le aliquote prelevate dal Dipartimento di ARPA Puglia sono state inviate ad ARPA Friuli Venezia Giulia, individuata da SNPA tra le ARPA di riferimento per le attività analitiche.

Gli esiti analitici sono riportati nella tabella seguente:



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Corsi d'acqua

**Esiti delle campagne Watch List, stazione CA\_TC08, annualità 2018**

Campagna	CAS	Sostanza	valore	u.m.
campagna invernale 24/01/2018	114-07-8	Eritromicina	<0,02	µg/l
	81103-11-09	Claritromicina	0,06	µg/l
	83905-01-5	Azitromicina	<0,02	µg/l
	15307-86-5	Diclofenac	0,33	µg/l
campagna estiva 19/06/2018	19666-30-9	Oxadiazon	0,0282	µg/l
	210880-92-5	Clothianidin	<0,009	µg/l
	105827-78-9/138261-41-3	Imidacloprin	0,08	µg/l
	135410-20-7/160430-64-8	Acetamiprid	<0,009	µg/l
	153719-23-4	Thiamethoxam	0,03	µg/l
	111988-49-9	Thiacloprid	<0,005	µg/l
	2303-17-5	Tri-allate	<0,02	µg/l
	2032-65-7	Methiocarb	<0,01	µg/l
	5466-77-3	4-metossicinnamato di 2-etilesile	<0,1	µg/l
	128-37-0	BHT	<0,5	µg/l
	57-63-6	17-alfa-etinilestradiolo	<0,00003	µg/l
	50-28-2	17-beta-estradiolo	<0,0001	µg/l
	53-16-7	Estrone	0,0006	µg/l

**SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA  
REGIONE PUGLIA**

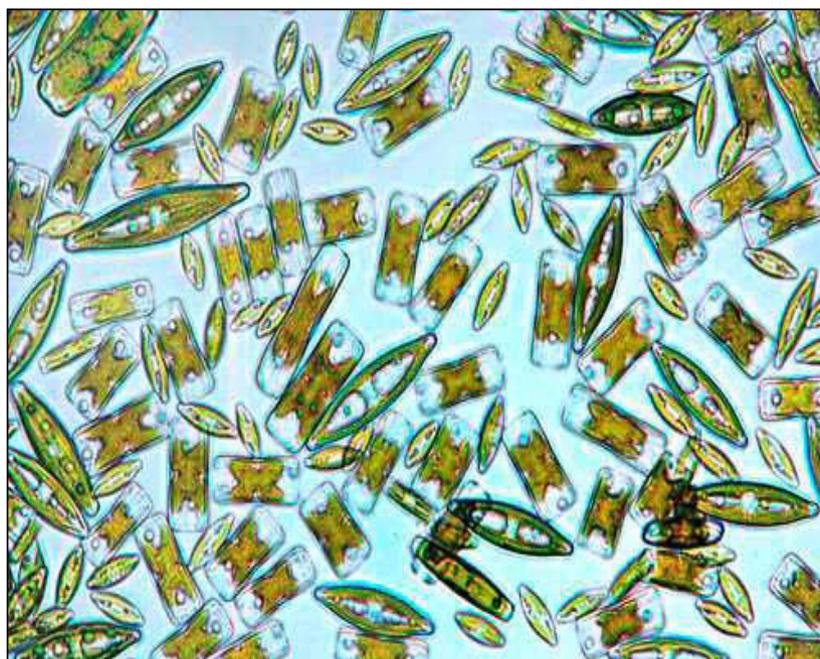
**Anno 2018 - Monitoraggio Operativo**

**CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA  
“LAGHI/INVASI”**



## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Laghi/Invasi”

### Elemento di Qualità Biologica **FITOPLANCTON**





Per la classificazione dello stato o del potenziale ecologico dei corpi idrici della categoria “Laghi/Invasi”, il D.M. 260/2010 prevede, tra gli Elementi di Qualità Biologici, l’utilizzo del “Fitoplancton”.

La Regione Puglia, nella procedura di tipizzazione ai sensi del D.M. 131/2008, ha identificato nel proprio territorio esclusivamente invasi (CIFM).

Prima di illustrare i metodi di classificazione è però necessario specificare che gli invasi sono attribuiti a differenti macrotipi in base ad alcune caratteristiche limnologiche e morfologiche, come evidenziato nella tabella seguente (tabella 4.2/a del D.M. 260/2010).

*Tab. 4.2/a – Accorpamento dei tipi lacustri italiani in macrotipi*

Macrotipo	Descrizione	Tipi di cui alla lettera A2 dell’allegato 3 del presente Decreto legislativo
L1	Laghi con profondità massima maggiore di 125 m	AL-3
L2	Altri laghi con profondità media maggiore di 15 m	Laghi appartenenti ai tipi ME-4/5/7, AL-6/9/10 e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi più di 15 m.
L3	Laghi con profondità media minore di 15 m, non polimittici	Laghi appartenenti ai tipi ME-2/3/6, AL-5/7/8, S e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi meno di 15 m.
L4	Laghi polimittici	Laghi appartenenti ai tipi ME-1, AL-4
I1	Invasi dell’ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m	Invasi appartenenti ai tipi ME-4/5
I2	Invasi con profondità media maggiore di 15 m	Invasi appartenenti ai tipi ME-7, AL-6/9/10 e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi più di 15 m.
I3	Invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici	Invasi appartenenti ai tipi ME-2/3/6, AL-5/7/8, S e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi meno di 15 m.
I4	Invasi polimittici	Invasi appartenenti ai tipi ME-1, AL-4

L’attribuzione ai macrotipi è un aspetto importante, che deve essere preso in considerazione per l’applicazione dei metodi di classificazione come riportato di seguito.

L’indice previsto dal D.M. 260/2010 per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici-invasi è l’ICF (Indice Complessivo per il Fitoplancton), derivante dall’applicazione del Metodo Italiano di Valutazione del Fitoplancton (denominato IPAM/NITMED) così come aggiornato e riportato nell’Allegato 2 della nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015, che riprende le risultanze dell’esercizio di intercalibrazione di cui alla Decisione 2013/480/UE, quest’ultima abrogata e sostituita dalla Decisione 2018/299/UE. L’indice si compone a sua volta di due distinti indici:

1. indice medio di biomassa
2. indice di composizione

L’indice medio di biomassa viene calcolato sulla base dei valori medi di clorofilla *a* e del biovolume, entrambi ottenuti dai valori stimati nel corso del periodo di monitoraggio (almeno un anno).

L’indice di composizione si ottiene applicando, sempre come media annuale, il *Phytoplankton Trophic Index* (PTI) nelle due specifiche, e a seconda dei macrotipi, il PTI<sub>lot</sub> per i macrotipi I3 e I4 e il MedPTI per il macrotipo I1.

Per quest’ultimo, nel calcolo dell’indice di composizione viene inclusa anche la percentuale di cianobatteri di acque eutrofe.



**Componenti da mediare per il calcolo dell'indice di classificazione basato sul fitoplancton  
(dal D.M. 260/2010)**

Macrofiti	Indice medio di biomassa <sup>10</sup>	Indice di composizione <sup>11</sup>
L2, L3, L4, L5, L6	Concentrazione media di clorofilla a	PTIot
L1	Concentrazione media di clorofilla a	PTIspc
L	Concentrazione media di clorofilla a	MedPTI Percentuale di caratteri costitutivi di acqua pulita

Per calcolare l'indice "MedPTI" è necessario il valore medio annuo di biovolume delle specie microalgali prelevate alle diverse quote; successivamente, a partire dal biovolume medio annuo (bk) di ogni taxon, si calcola il contributo relativo medio (pk):

$$pk = \frac{bk}{\sum bk} \times 100$$

Dalle Linee Guida CNR-ISE 02.13 si ricavano il valore trofico (tk) ed il valore indicatore (ik) di ciascuna specie/genere, che viene poi utilizzato per il calcolo del MedPTI, secondo la seguente formula:

$$MedPTI = \frac{\sum pk \times tk \times ik}{\sum pk \times ik}$$

Nel calcolo dell'indice suddetto, la sommatoria del contributo relativo al biovolume dei taxa contraddistinti con t (valore trofico della specie) e con i (valore indicatore della specie) deve essere superiore o uguale al 70% del biovolume totale altrimenti l'indice non è applicabile.

Per calcolare l'indice "PTIot" si è proceduto come per il MedPTI, per il calcolo del contributo relativo di ogni specie al biovolume totale (ak):

$$ak = \frac{bk}{\sum bk} \times 100$$

Dalle Linee Guida CNR-ISE 02.13 si è ricavato l'indice trofico delle specie (TIk) ed il valore di tolleranza della specie (vk) di ciascuna specie, ottenendo il PTIot:

$$PTIot = \frac{\sum ak \times TIk \times vk}{\sum ak \times vk}$$

a= abbondanza della specie, espressa come ragione di biovolume medio della specie sul totale; TI= indice trofico della specie; v= tolleranza della specie.

Nel calcolo dell'indice suddetto, la sommatoria del contributo relativo al biovolume dei taxa contraddistinti con TI (indice trofico della specie) e con v (tolleranza della specie) deve essere superiore o uguale al 70% del biovolume totale, altrimenti l'indice non è applicabile.



## Laghi / Invasi

Ogni indicatore è riferito agli RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) riportati nel D.M. 260/2010, calcolati in funzione dei valori di riferimento stabiliti per ciascun descrittore o indice. L'ICF rappresenta il valore medio degli RQE normalizzati relativi all'indice medio di biomassa e di composizione.

Lo stato ecologico viene definito sulla base dei limiti di classe indicati nella tabella seguente, derivante dal D.M. 260/2010 e già aggiornata rispetto a quanto riportato nell'Allegato 2 della nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015, che riprende le risultanze dell'esercizio di intercalibrazione di cui alla Decisione 2013/480/UE ora abrogata e sostituita dalla Decisione 2018/299/UE.

**Limiti di classe, espressi come rapporti di qualità ecologica (RQE) normalizzati, del Metodo italiano di valutazione del fitoplancton**

Stato	Limiti di classe (RQE)
Elevato/Buono	0,80
Buono/Sufficiente	0,60
Sufficiente//Scarso	0,40
Scarso/Cattivo	0,20

L'indice utilizzato per la classificazione relativa all'annualità 2018 deriva pertanto dall'applicazione del "Metodo italiano di valutazione del fitoplancton (IPAM)" o "Nuovo metodo italiano" – (NITMET) per i Laghi/Invasi di cui alla nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015 che, rispetto a quanto applicato negli anni precedenti in merito alla classificazione dell'elemento di qualità biologica "Fitoplancton", prevede anche alcune modifiche alle condizioni di riferimento e ai limiti di classe per i singoli indici componenti l'indice complessivo del fitoplancton.

Per il calcolo del nuovo indice è stato utilizzato un foglio di calcolo di Excel predisposto dal CNR-ISE (aggiornamento 2016) e disponibile on-line sul sito dello stesso Istituto, modificato in ottemperanza alla già citata nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015.

Come per i corpi idrici naturali, anche per i CIFM della categoria "Laghi/Invasi", la classificazione del potenziale ecologico, sulla base dell'EQB "Fitoplancton", viene effettuata mediante il metodo IPAM o NITMED.

Il DD 341/STA del 30 maggio 2016 del MATTM, alla tabella 2 dell'allegato 1, riporta i valori di RQE relativi ai limiti di classe dell'IPAM o del NITMED a cui fare riferimento per la classificazione del potenziale ecologico, come riportato nella tabella seguente.

**Limiti di classe espressi come rapporti di qualità ecologica (RQE) normalizzati per IPAM/ NITMED (Tab. 2, DD 341/2016)**

Limiti di classe			
Buono e oltre	Sufficiente	Scarso	Cattivo
≥ 0.60	≥ 0.40	≥ 0.20	< 0.20

**Campionamento, analisi e risultati**

Gli invasi della regione Puglia tipizzati (n. 6 in totale), appartengono al macrotipo "11" (Occhito-Fortore, Marana Capacciotti, Locone-Monte Melillo), al macrotipo "13" (Serra del Corvo-Basentello e Torre Bianca/Capaccio-Celone) ed al macrotipo "14" (Cillarese).

I risultati riportati in questa relazione si riferiscono al monitoraggio effettuato nel 2018 (periodo gennaio –dicembre) nei sei invasi sopra menzionati, relativamente all'Elemento di Qualità Biologica "Fitoplancton". Per ognuno degli invasi, assimilati ad altrettanti corpi idrici, è stata posizionata una



## Laghi / Invasi

stazione di campionamento, mentre la frequenza di campionamento è stata bimestrale. Come per il precedente anno, nel corpo idrico di Marana Capacciotti, la presenza di un substrato melmoso particolarmente inconsistente ha reso impossibile effettuare il campionamento nel primo bimestre del 2018. Pertanto nel corso del 2018 sono stati effettuati solo cinque campionamenti a fronte dei sei previsti dal piano di monitoraggio.

Durante il monitoraggio, i campioni di acqua per l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton e del biovolume sono stati prelevati su tre quote lungo la colonna d'acqua all'interno della zona eufotica. Gli stessi campioni, prelevati alle varie quote, sono stati fissati con soluzione di Lugol (15ml/L) e successivamente analizzati in laboratorio. La clorofilla "a" è stata misurata direttamente in situ, lungo un profilo verticale all'interno della zona eufotica, mediante sonda multiparametrica. I valori di clorofilla stimati lungo il profilo verticale sono stati integrati in funzione della profondità della zona eufotica (media ponderata).

Le analisi in laboratorio hanno riguardato l'identificazione dei taxa e la loro quantificazione (secondo il metodo di Utermöhl - UNI EN ISO 15204:2006), oltre alla stima del biovolume algale. Quest'ultima determinazione è stata effettuata valutando il contributo relativo dei vari taxa alla densità cellulare totale del campione analizzato, e successivamente associando ad ogni taxa la forma geometrica più simile per il calcolo del volume cellulare. I campioni sono stati analizzati utilizzando un microscopio Nikon mod. Eclipse Ti, supportato dal sistema di analisi immagine NIS-Element Br (*Laboratory Imaging s.r.o.*).

Per quanto riguarda l'applicabilità degli indici, in tutti gli invasi monitorati il contributo relativo al biovolume dei taxa (quelli utilizzati come indicatori dello stato di qualità del corpo idrico) è stato superiore o uguale al 70% solo in tre corpi idrici. In particolare, il 70% del biovolume totale non è stato raggiunto nel corpo idrico del Celone, di Occhito e del Capacciotti. In tutti i casi ciò era imputabile a fioriture di una o più specie che non erano presenti nella lista specie utilizzata per il calcolo dell'indice di composizione. In ogni caso sono stati utilizzati i due indici di composizione, ed in particolare l'indice "MedPTI" è stato applicato al macrotipo I1 (Occhito-Fortore, Marana Capacciotti, Locone- Monte Melillo), mentre l'indice "PTIot" è stato applicato ai macrotipi I3 ed I4 (Serra del Corvo-Basentello, Torre Bianca/Capaccio-Celone, Cillarese), come previsto dalla normativa vigente. Per gli invasi Occhito, Capacciotti e Celone, poiché il valore dell'indice rimaneva invariato con o senza il contributo delle specie in fioritura esso è stato stimato escludendo tale contributo.

In Puglia dunque, nel periodo di monitoraggio Gennaio – Dicembre 2018, sulla base della classificazione ottenuta con il calcolo degli indici previsti dal Metodo italiano di valutazione del fitoplancton (IPAM/NITMET), il 67% dei corpi idrici della categoria "Laghi/Invasi", ovvero n. 4 corpi idrici, presenta un potenziale ecologico di "Buono e oltre", mentre il 33%, ovvero n. 2 corpi idrici risultano in classe "Sufficiente" (vedi figura seguente). Si specifica che per l'invaso del Capacciotti la classificazione è stata effettuata sulla base dei risultati ottenuto nei cinque bimestri in cui è stato possibile eseguire il campionamento.

I risultati ottenuti nel monitoraggio evidenziano valori medi della concentrazione di clorofilla *a* e di biovolume più elevati negli invasi del Cillarese e di Serra del Corvo, a conferma di quanto evidenziato nei tre anni precedenti. Nell'invaso di Serra del Corvo e del Cillarese, come nell'anno precedente, si conferma il potenziale ecologico di "Sufficiente".

I risultati osservati negli ultimi due anni sono probabilmente collegati all'aumento generale della biomassa fitoplanctonica in quasi tutti gli invasi ed in particolare in quelli del macrotipo I3 e I4 nonché alla riduzione dei valori di Clorofilla *a* e biovolume indicati come nuove condizioni di riferimento nella nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015. Nello specifico, nel caso dell'invaso di Serra del Corvo il risultato osservato per il 2018 è imputabile ad un aumento generico dei valori di clorofilla *a* e di biovolume misurati nel corso del 2018, mentre nell'invaso del Cillarese il risultato è

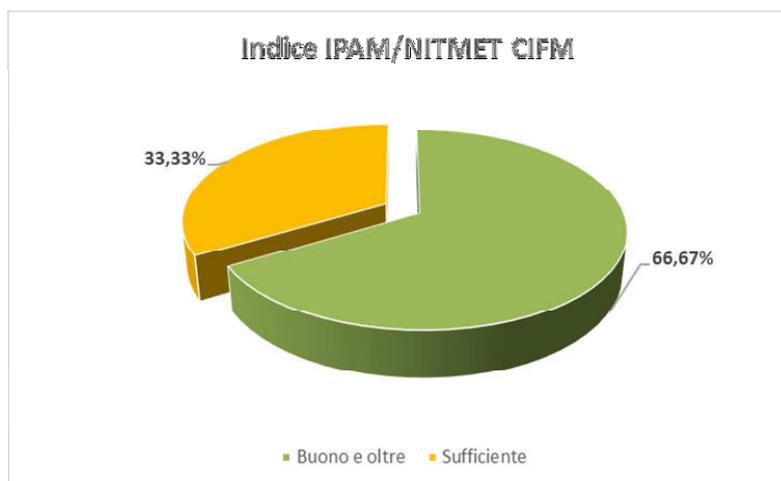
## Laghi / Invasi

imputabile a due fioriture di specie differenti appartenenti al genere *Cyclotella* e *Oocystis* osservate nel mese di Agosto e Ottobre del 2018. Infine, l'invaso del Celone è stato osservata un'importante fioritura nel mese di Ottobre 2018 imputabile ad una specie di cianobatteri del genere *Geitlerinema*.

Ciò detto, nella tabella seguente sono riportati gli RQE normalizzati dell'indice complessivo per il fitoplancton, insieme alle relative classi di qualità.

**RQE e potenziale ecologico riferiti ai corpi idrici fortemente modificati della categoria laghi/invasi: risultati dell'annualità 2018**

Corpo idrico	Descrizione	Macrotipo	RQE IPAM/NITMET	Potenziale ecologico
Marana Capacciotti	Capacciotti (centro lago)	I1	0.72	Buono e oltre
Celone	Torre Bianca/Capacciotti	I3	0.65	Buono e oltre
Occhito (centro lago)	Occhito (Fortore)	I1	0.80	Buono e oltre
Locone (centro lago)	Locone (Monte Melillo)	I1	0.80	Buono e oltre
Serra del Corvo (centro lago)	Serra del Corvo (Basentello)	I3	0.49	Sufficiente
Invaso cillarese	Invaso cillarese	I4	0.57	Sufficiente



Distribuzione percentuale delle classi di qualità in base al calcolo dell'indice IPAM/NITMET nei CIS pugliesi della categoria "Laghi/Invasi" (annualità 2018)

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Nell'analisi della componente fitoplanctonica è richiesto un elevato livello di classificazione tassonomica (genere e/o specie), spesso difficilmente raggiungibile con i metodi e le strumentazioni disponibili e con i campioni a disposizione, frequentemente ricchi di detrito. Si osserva in generale un aumento della concentrazione di detrito in tutti campioni analizzati soprattutto nel periodo estivo.

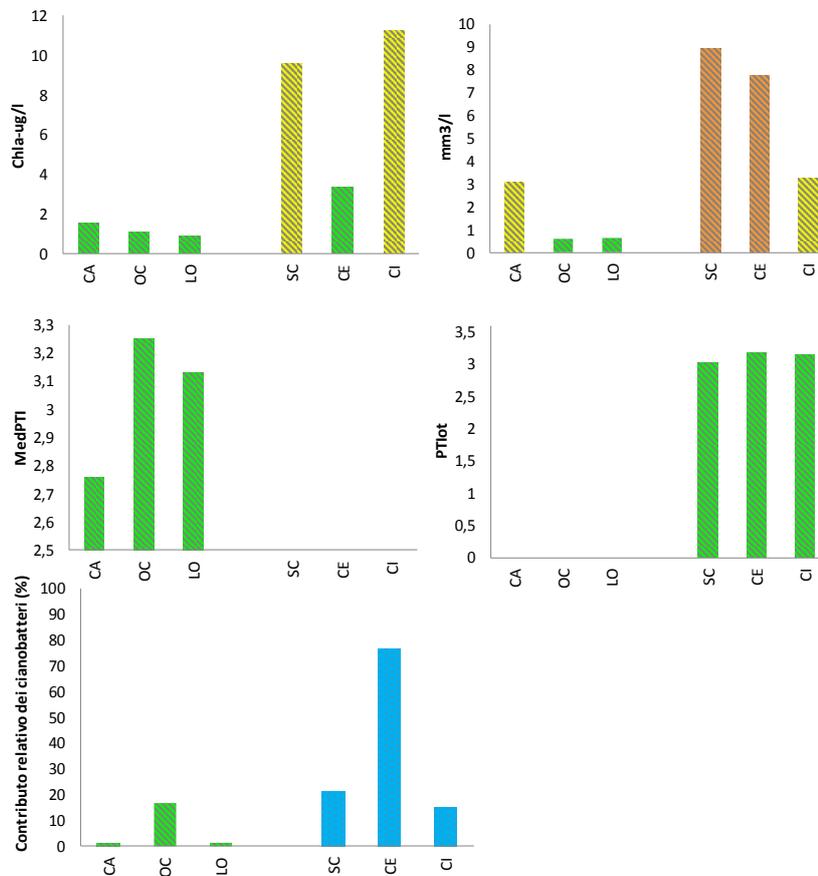
L'indice medio di biomassa e l'indice di composizione tassonomica per gli invasi del macrotipo I1 classificano in modo concorde il potenziale ecologico. Per il 2018, questo non viene osservato negli invasi dei macrotipi I3-I4, dove l'indice medio di biomassa classifica i tre invasi nella classi "Sufficiente" e "Scarso", mentre l'indice di composizione li colloca nella classe di "Buono ed oltre". Questi risultati enfatizzano che la qualità ambientale stimata per questi invasi è condizionata



Laghi / Invasi

principalmente dall'aumento della biomassa fitoplanctonica, tuttavia, per il 2018, i valori dell'indice di composizione spesso al limite tra "Buono e oltre" e "Sufficiente", fanno ipotizzare anche variazioni nella struttura tassonomica delle comunità microalgali presenti verso specie più tipiche di ambienti eutrofizzati.

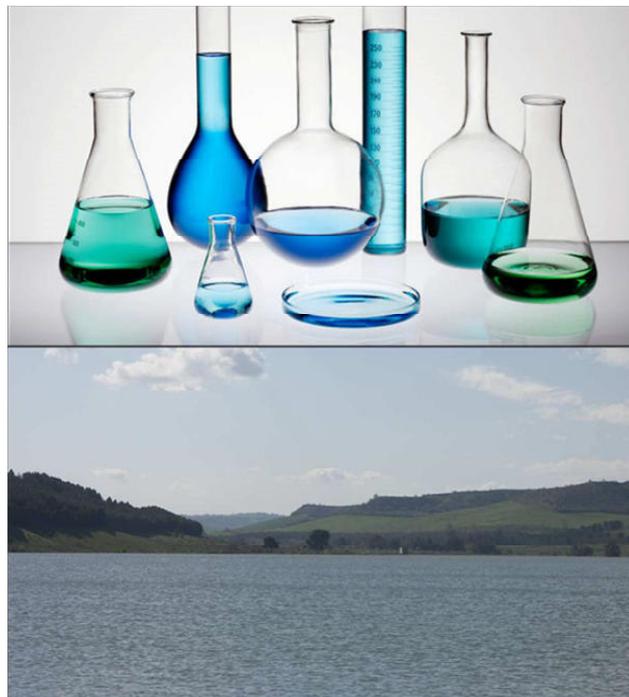
Di seguito si riportano i risultati relativi ai valori osservati nei sei corpi idrici per le singole metriche che compongono l'ICF.



Variatione della concentrazione media della clorofilla "a", del biovolume, degli indici MedPFTI e PTIot e il contributo relativo dei cianobatteri, relativa al monitoraggio operativo nei sei invasi: CA=Capacciotti, OC=Occhito, LO=Locone, SC= Serra del Corvo, CE=Celone, CI=Cillarese. I colori delle barre indicano lo stato di qualità ambientale definito per ogni descrittore così come riportato in Tab. 2, DD 341/2016. Il contributo dei cianobatteri viene riportato anche per i macrotipi I3 e I4 anche se tale contributo non rientra nella classificazione.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Laghi/Invasi”

### Elemento di Qualità Fisico-Chimica **Indice LTLeCo** (Livello Trofico Laghi per lo stato ecologico)





La recente normativa italiana in materia di controllo delle acque superficiali (D.M. 260/2010) prevede, al termine di un ciclo di monitoraggio, la determinazione dello stato o del potenziale ecologico e dello stato chimico per ciascun corpo idrico.

La stessa normativa, ai fini della classificazione dello stato o del potenziale ecologico dei corpi idrici lacustri, prevede che gli elementi fisico-chimici da considerare a sostegno degli elementi di qualità biologica siano i seguenti:

- fosforo totale;
- trasparenza;
- ossigeno ipolimnico.

Per un giudizio complessivo della classificazione possono comunque essere utilizzati, oltre a quelli sopra riportati, altri parametri quali pH, alcalinità, conducibilità ed ammonio.

Ai fini della classificazione, il fosforo totale, la trasparenza e l'ossigeno disciolto vengono integrati in un singolo descrittore denominato "LTLecco" (livello trofico laghi per lo stato ecologico), calcolabile secondo una definita metodologia.

Come per i corpi idrici naturali, anche per i CIFM della categoria "Laghi/Invasi", la classificazione del potenziale ecologico sulla base degli elementi chimici e fisico-chimici si basa sull'utilizzo dell'indice LTLecco e i criteri di cui al paragrafo A.4.2.2 dell'Allegato 1 parte terza del D.Lgs 152/2006.

La procedura per il calcolo dell'LTLecco prevede l'assegnazione di un punteggio per il fosforo totale, la trasparenza e l'ossigeno ipolimnico.

I livelli per il fosforo totale sono riferiti alla concentrazione media del campionamento, ottenuta come media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati, nel periodo di piena circolazione alla fine della stagione invernale.

I valori di trasparenza sono ricavati mediante il calcolo della media dei valori riscontrati nel corso dell'anno di monitoraggio.

La concentrazione dell'ossigeno ipolimnico è ottenuta come media ponderata rispetto al volume degli strati. I valori di saturazione dell'ossigeno ipolimnico da utilizzare sono quelli misurati alla fine del periodo di stratificazione.

Nella seguente tabella sono indicati i valori di riferimento stabiliti dalla normativa per il fosforo, la trasparenza e l'ossigeno ipolimnico necessari per l'individuazione del punteggio. Il livelli 1, 2 e 3 corrispondono rispettivamente alle classi elevata, buona e sufficiente.



## Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per il calcolo dell'indice LTLeCo

		Livello 1	Livello 2	Livello 3
<b>Valore di fosforo per macrotipi (µg/l)</b>	<b>Punteggio</b>	5	4	3
L1, L2, I1, I2		≤8(*)	≤15	>15
L3, L4, I3, I4		≤12(**)	≤20	>20
<b>Valore di trasparenza per macrotipi (m)</b>	<b>Punteggio</b>	5	4	3
L1, L2, I1, I2		≥10 <sup>(§)</sup>	≥5.5	<5.5
L3, L4, I3, I4		≥6 <sup>(§§)</sup>	≥3	<3
<b>Valore di ossigeno disciolto per macrotipi (% saturazione)</b>	<b>Punteggio</b>	5	4	3
Tutti		>80% <sup>(°)</sup>	>40% <80%	≤40%

(\*) valore di riferimento &lt; 5 µg/l

(\*\*) valore di riferimento &lt; 10 µg/l

(§) valore di riferimento &gt; 15 m

(§§) valore di riferimento &gt; 10 m

(°) valore di riferimento &gt; 90%

La somma dei punteggi ottenuti per i singoli parametri (fosforo totale, trasparenza e ossigeno ipolimnico) costituisce il valore totale da attribuire all'LTLeCo, utile per l'assegnazione della classe di qualità secondo i limiti definiti nella tabella seguente, derivata dal D.M. 260/2010.

## Applicazione dell'indice LTLeCo: classi di qualità e relativi valori-soglia

Classificazione stato	Limiti di classe	Limiti di classe in caso di trasparenza ridotta per cause naturali
Elevato	15	10
Buono	12-14	8-9
Sufficiente	<12	<8

I valori sopra riportati possono essere derogati qualora coesistano le seguenti condizioni:

- gli elementi di qualità biologica del corpo idrico sono risultati in stato buono o elevato;
- il superamento dei valori tabellari è dovuto alle caratteristiche peculiari del sito;
- non sono presenti pressioni che comportino l'aumento di nutrienti ovvero siano state messe in atto tutte le misure necessarie per ridurre adeguatamente l'impatto delle pressioni esistenti.

Limitatamente al parametro trasparenza, i limiti previsti possono essere derogati qualora l'autorità competente verifichi che la diminuzione della trasparenza è principalmente causata dalla presenza di particolato minerale sospeso dipendente dalle caratteristiche naturali del corpo idrico.

Per quanto riguarda temperatura, pH, alcalinità, conducibilità, e ammonio (nell'epilimnio) deve essere verificato che, ai fini della classificazione in stato elevato, non presentino segni di alterazioni antropiche e restino entro la variabilità di norma associata alle condizioni inalterate con particolare attenzione agli equilibri legati ai processi fotosintetici. Ai fini della classificazione in stato buono, deve essere verificato che essi non raggiungano livelli superiori alla forcella fissata per assicurare il funzionamento dell'ecosistema tipico specifico e il raggiungimento dei corrispondenti valori per gli elementi di qualità biologica. I suddetti parametri chimico-fisici ed altri non qui specificati, sono utilizzati esclusivamente per una migliore interpretazione del dato biologico, ma non sono da utilizzarsi per la classificazione.

Campionamento, analisi e risultati

I corpi idrici indicati per la categoria “Laghi/Invasi” dalla Regione Puglia (n. 6 in totale) appartengono al macrotipo “I1” (Occhito-Fortore, Marana Capacciotti, Locone-Monte Melillo), al macrotipo “I3” (Serra del Corvo-Basentello e Torre Bianca/Capaccio-Celone ) ed al macrotipo “I4” (Cillarese), e sono stati tutti identificati come corpi idrici fortemente modificati. Per il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 e relativamente agli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno degli invasi, ARPA Puglia ha svolto le attività sul totale dei sei corpi idrici pugliesi individuati nell’ambito della specifica categoria di acque. Nel corpo idrico di Marana Capacciotti sono stati realizzati cinque campionamenti a fronte dei sei previsti dal piano di monitoraggio, in quanto la presenza di un substrato melmoso particolarmente inconsistente ha reso impossibile effettuare il campionamento nel primo bimestre 2018 (gennaio-febbraio).

I campioni di acqua, una volta raccolti nelle stazioni sono stati trasferiti in laboratorio per la determinazione dei parametri fisico-chimici, necessari per la classificazione dello stato ecologico. La trasparenza (m) così come l’ossigeno ipolimnico (%) sono stati misurati in situ, la prima utilizzando come strumento il disco secchi mentre il secondo utilizzando una sonda multiparametrica.

Nella tabella seguente sono riportati i valori medi delle misure sopra descritte e il valore finale dell’indice LTLecco. Per ciascun parametro e per ciascun corpo idrico è riportato il punteggio ottenuto. Nell’ambito dell’annualità 2018 del monitoraggio, i valori medi sono stati calcolati su particolari periodi stagionali, differenti per ciascun parametro, come previsto dai protocolli:

- febbraio – marzo 2018 per il fosforo totale,
- settembre – novembre 2018 per l’ossigeno ipolimnico,
- media dei valori riscontrati nel corso dell’anno di monitoraggio per la trasparenza.

Nella stessa tabella è riportata anche la relativa classificazione del potenziale ecologico, evidenziata con i colori previsti dal D.M. 260/2010.

**Valori e classi dell’indice LTLecco riferiti ai corpi idrici pugliesi delle categoria “Laghi/Invasi” (annualità 2018).**

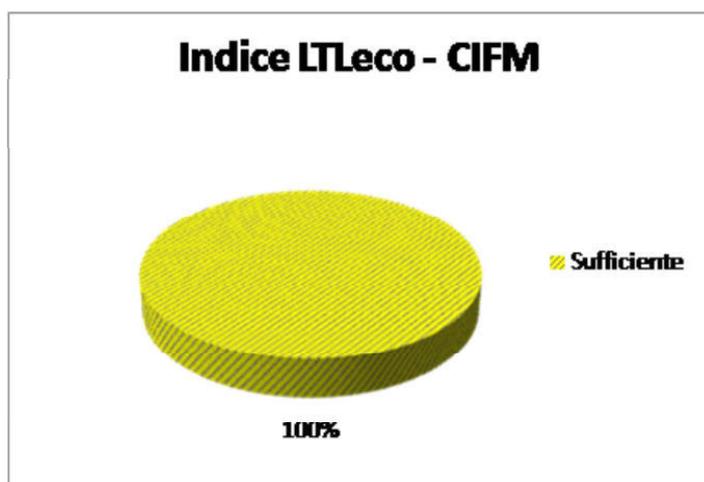
Corpo idrico	Stazione	Macrotipo	Fosforo totale (µg/l)		Trasparenza (m)		Ossigeno ipolimnico (%)		LTLecco	Potenziale Ecologico
			Valore medio	Punteggio	Valore medio	Punteggio	Valore medio	Punteggio		
Occhito (Fortore)	LA_OC01	I1	241	3	1	3	76	4	10	Sufficiente
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	LA_CE01	I3	167	3	1	3	81	5	11	Sufficiente
Marana Capacciotti	LA_CA01	I1	106	3	1	3	62	4	10	Sufficiente
Locone (Monte Melillo)	LA_LO01	I1	48	3	2	3	77	4	10	Sufficiente
Serra del Corvo (Basentello)	LA_SC01	I3	186	3	1	3	73	4	10	Sufficiente
Cillarese	LA_CI01	I4	273	3	0	3	92	5	11	Sufficiente

-: metrica e classe non applicabili per assenza di dati disponibili nel secondo semestre 2018.

Dall’analisi delle singole metriche, si evidenzia che per quanto riguarda il parametro fosforo totale e quello della trasparenza tutti gli invasi indagati ottengono il punteggio minimo di “3” e sono classificati in classe “Sufficiente”, riconfermando i risultati ottenuti nel precedente anno di monitoraggio; il parametro ossigeno ipolimnico attribuisce invece il punteggio massimo di “5” ai corpi idrici “Torre Bianca/Capaccio (Celone)” e “Cillarese”, classificandoli in classe “Elevato”, e il punteggio di “4” ai restanti corpi idrici lacustri.

Il risultato finale dell'applicazione dell'indice LTLecco, dato dalla somma dei punteggi delle singole metriche, classifica il potenziale ecologico di tutti i corpi idrici pugliesi, in classe "Sufficiente", ripetendo il risultato dell'anno precedente.

Per l'annualità 2018, la classificazione dei corpi idrici pugliesi della categoria "Laghi/Invasi" tramite il descrittore LTLecco attribuisce dunque uno stato di qualità "Sufficiente" al 100% dei corpi idrici indagati (vedi figura seguente).



Distribuzione percentuale delle classi di qualità in base al calcolo dell'indice LTLecco nei CIS pugliesi della categoria "Laghi/Invasi" (annualità 2018)

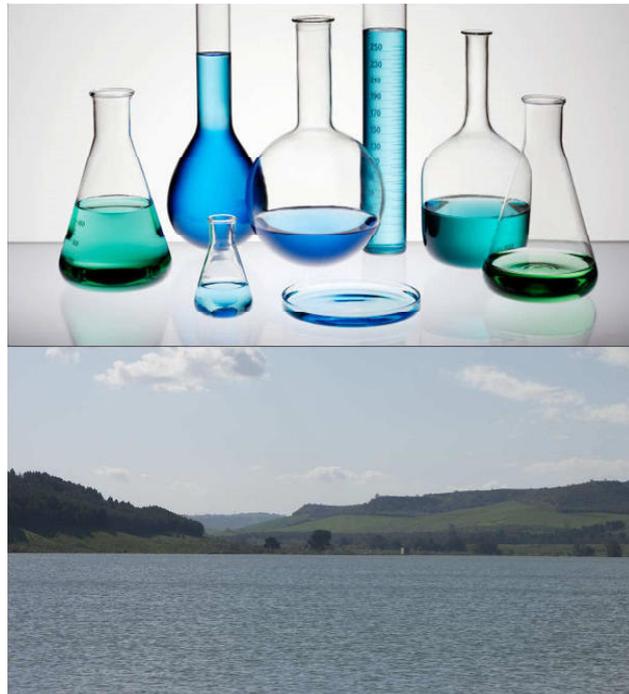
Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Non si sono evidenziate particolari criticità nella fase di campionamento relativa al periodo Gennaio – Dicembre 2018.

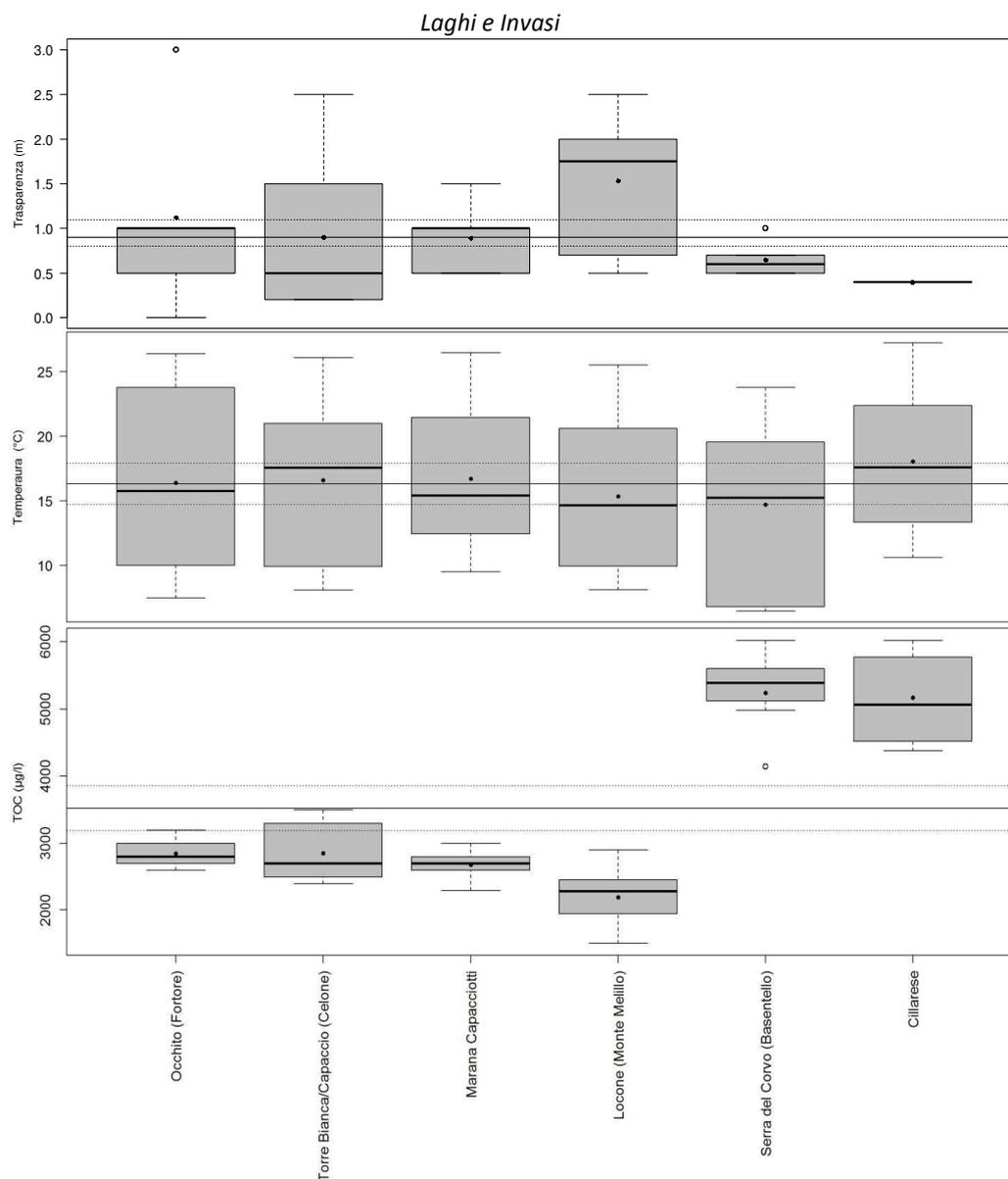
Viene confermata la facile applicabilità dell'indice LTLecco, pur rimarcando che le regole imposte dal suo utilizzo obbligano ad una scelta dei dati in base alla situazione limnologica stagionale (periodo di piena circolazione, periodo di massima stratificazione); a sua volta questa scelta potrebbe condizionare il risultato finale nei termini della classificazione dello stato di qualità.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Laghi/Invasi”

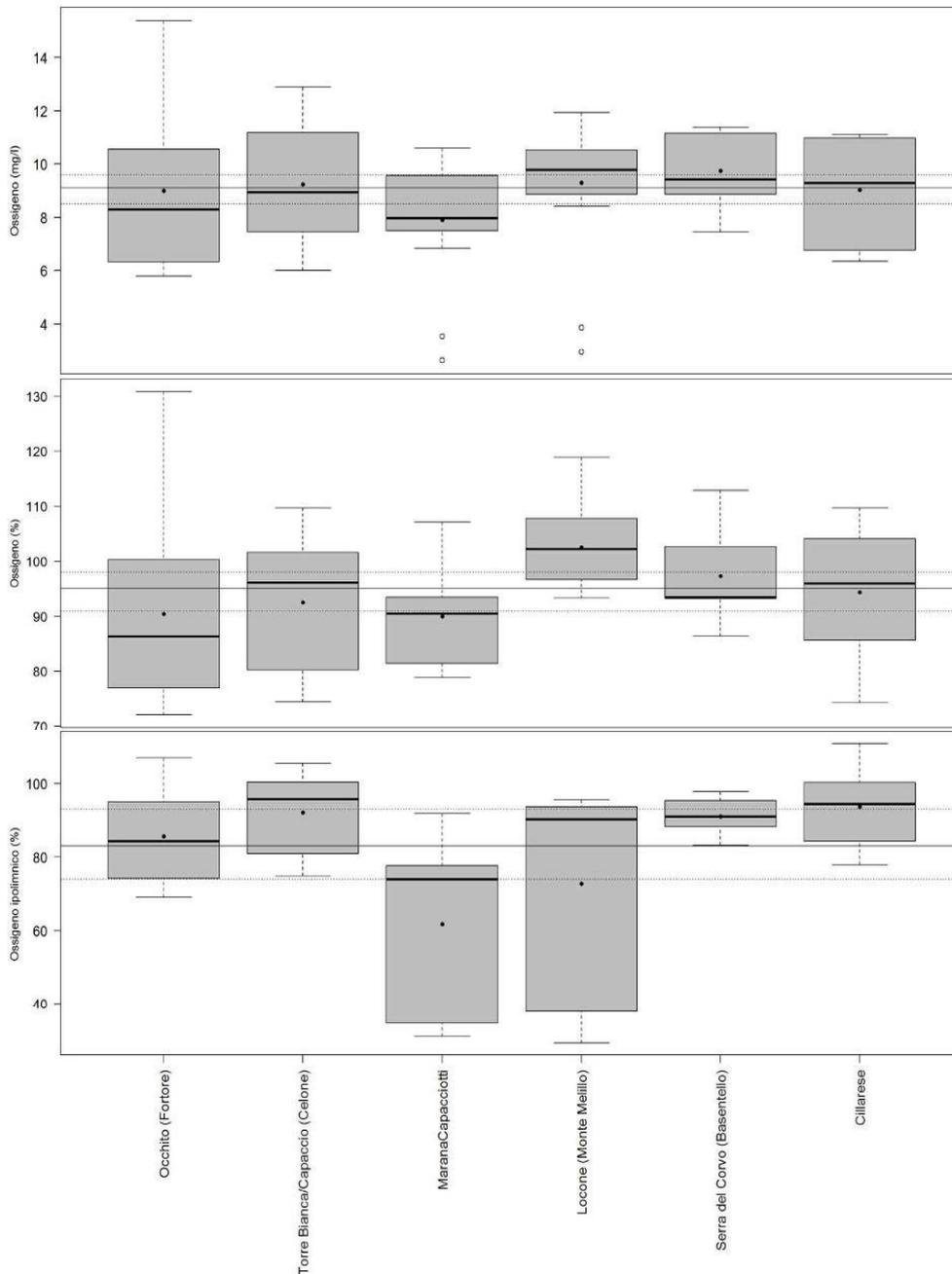
### Altri elementi chimico-fisici a supporto, comprese le sostanze di cui alle tabelle 1A e 1B del D.Lgs. 172/2015



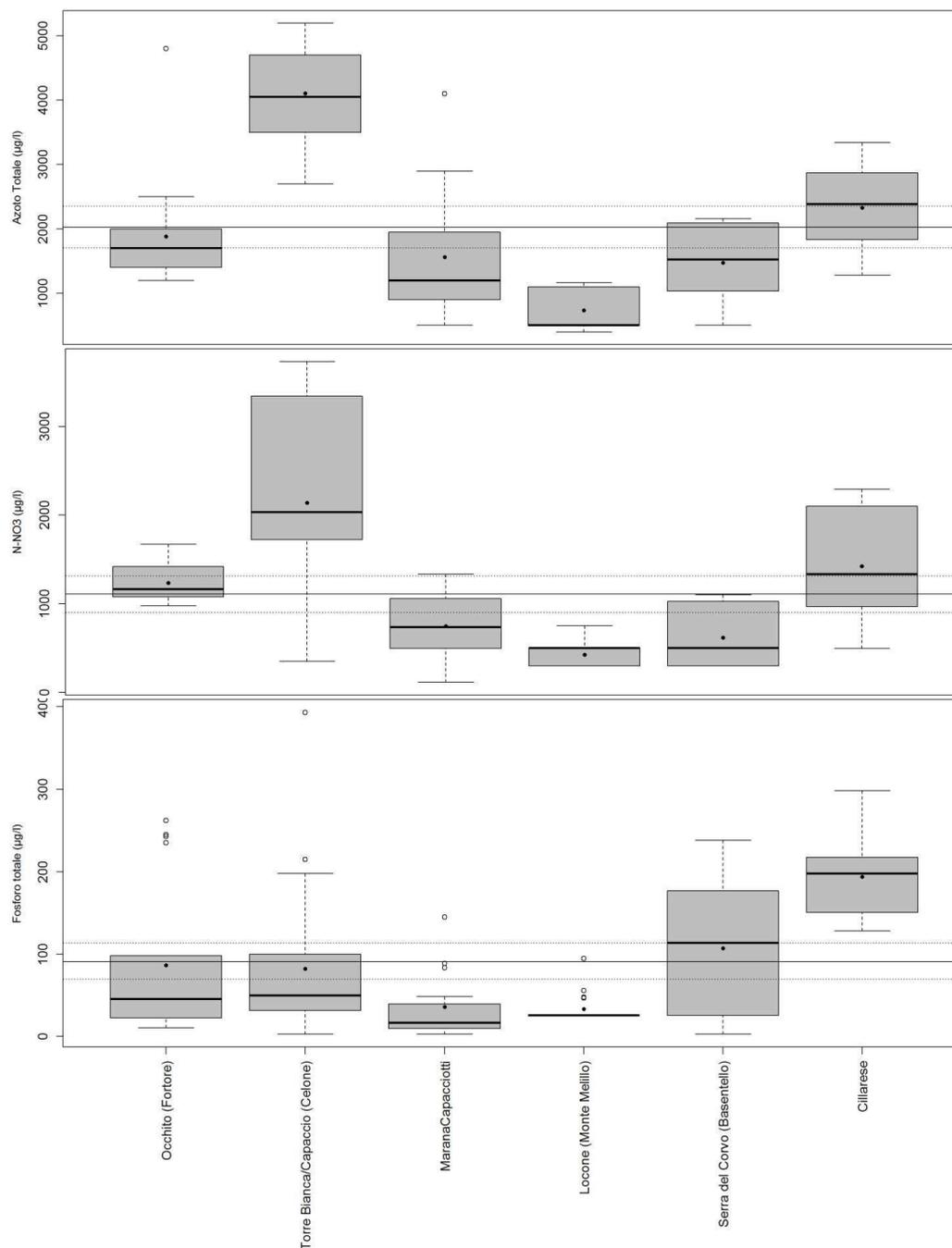
Di seguito si illustreranno le risultanze, per l'annualità 2018, sull'andamento e distribuzione per l'intero territorio regionale di alcuni parametri, selezionati tra quelli monitorati in base alla loro rappresentatività, e utili per una migliore interpretazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici pugliesi della categoria "Laghi/Invasi".



Box plots relativi ai parametri trasparenza (m), temperatura (°C), TOC (µg/l) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria "Laghi e Invasi" della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura "minore del limite di quantificazione" (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Box plots relativi ai parametri ossigeno disciolto (mg/l), saturazione d'ossigeno (%), ossigeno ipolimnico (%) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria "Laghi e Invasi" della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura "minore del limite di quantificazione" (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.

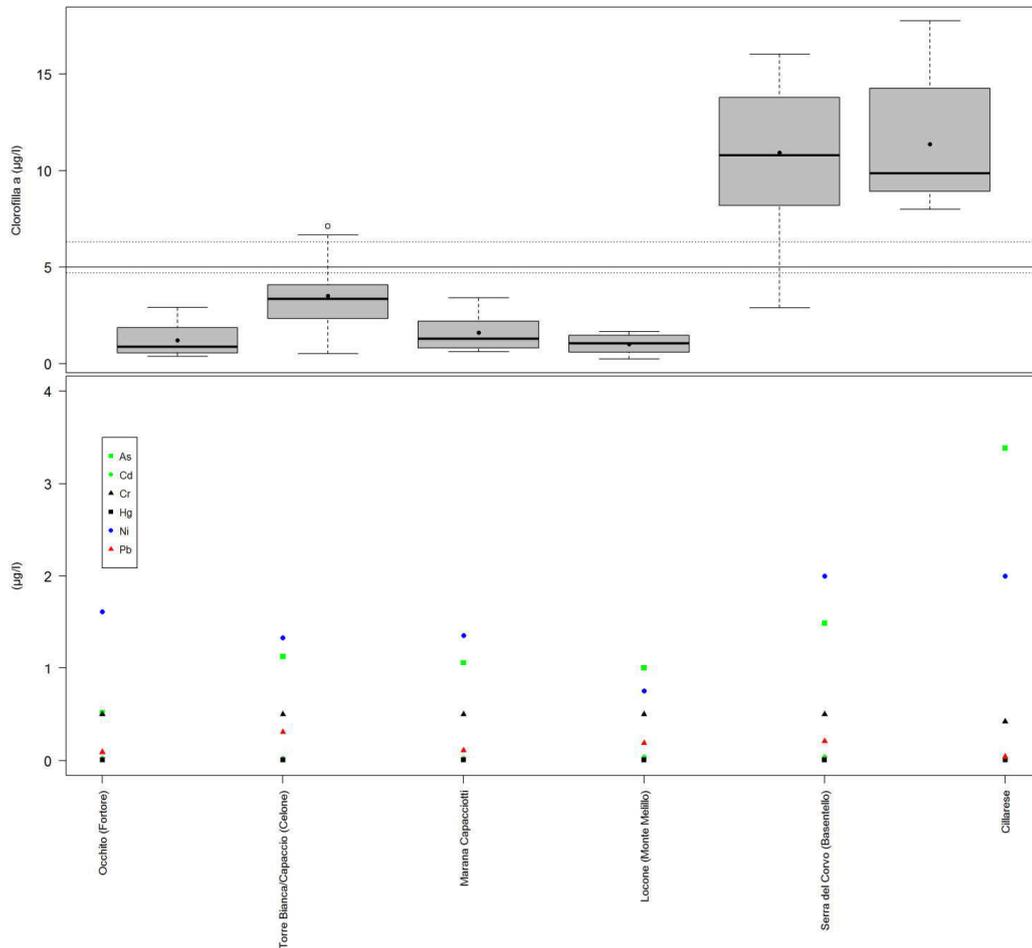


Box plots relativi ai parametri azoto totale ( $\mu\text{g/l}$ ),  $\text{NO}_3$  ( $\mu\text{g/l}$ ) e fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ ) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Laghi e Invasi” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Laghi / Invasi



Box plot relativo al parametro clorofilla *a* (µg/l) e grafico dei valori medi dei metalli pesanti Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Laghi e Invasi” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell’intero set di dati.



## Laghi / Invasi

Nel periodo gennaio-dicembre 2018, l'analisi dei risultati dei parametri chimico-fisici misurati in campo e delle determinazioni chimiche di laboratorio, è stata elaborata su un totale di n. 6 corpi idrici della categoria "Laghi/Invasi" così come previsti dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia e modificato a seguito degli esiti del monitoraggio di Sorveglianza svoltosi nel 2016.

I risultati riportati per il corpo idrico di "Marana Capacciotti" si riferiscono all'elaborazione dei dati raccolti durante cinque campagne di monitoraggio; la prima campagna di monitoraggio (bimestre gennaio-febbraio 2018) non è stata possibile realizzarla, a causa della presenza di un substrato melmoso particolarmente inconsistente che ha impedito il campionamento.

I risultati del monitoraggio nell'annualità 2018 rispecchiano quelli ottenuti nel precedente anno. Nel dettaglio, dai grafici sopra riportati si evidenziano valori medi annui di TOC, superiori alla media annua dei corpi idrici pugliesi monitorati, nei corpi idrici "Serra del Corvo (Basentello)" e "Cillarese".

Negli strati superficiali e intermedi dei corpi idrici lacustri, i livelli di ossigenazione delle acque raggiungono percentuali di saturazione intorno al 90-100% e nel caso del C.I. Marana Capacciotti, tali livelli scendono a circa 60% di saturazione sul fondo.

Per quanto invece attiene i macronutrienti, il C.I. "Torre Bianca/Capaccio (Celone)" mostra valori medi annui dell'azoto totale e dei nitrati (superiori ai 4000 µg/l e 2000 µg/l rispettivamente) più alti rispetto ai restanti corpi idrici, mentre le concentrazioni medie di fosforo totale risultano più elevate nel C.I. "Cillarese" (valori medi annui circa di 200 µg/l) rispecchiando lo stesso trend dell'anno di monitoraggio precedente. La clorofilla, uno dei parametri indicatori della produttività dell'ecosistema acquatico, presenta picchi legati alla maggiore attività fotosintetica nei corpi idrici "Serra del Corvo" e "Cillarese".

L'arricchimento dei nutrienti, derivante dai carichi di origine agricola e/o zootecnica, da scarichi urbani e/o industriali, rappresenta una pressione significativa alla quale tali corpi idrici sono soggetti avendo come effetto primario una diminuita qualità delle acque. Questo effetto può avere inizialmente un impatto sugli elementi di qualità biologica più sensibili a tale pressione, quali il fitoplancton (*blooms* algali) e, conseguentemente all'arricchimento organico, sulla comunità di macroinvertebrati bentonici e sui parametri fisico-chimici.

Per quanto riguarda le sostanze di cui alle tabelle 1A-1B dell'All.1 DM 260/2010, modificate dal D.Lgs. 172/2015, non si è evidenziato alcun superamento degli SQA.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque di Transizione

**SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA  
REGIONE PUGLIA**

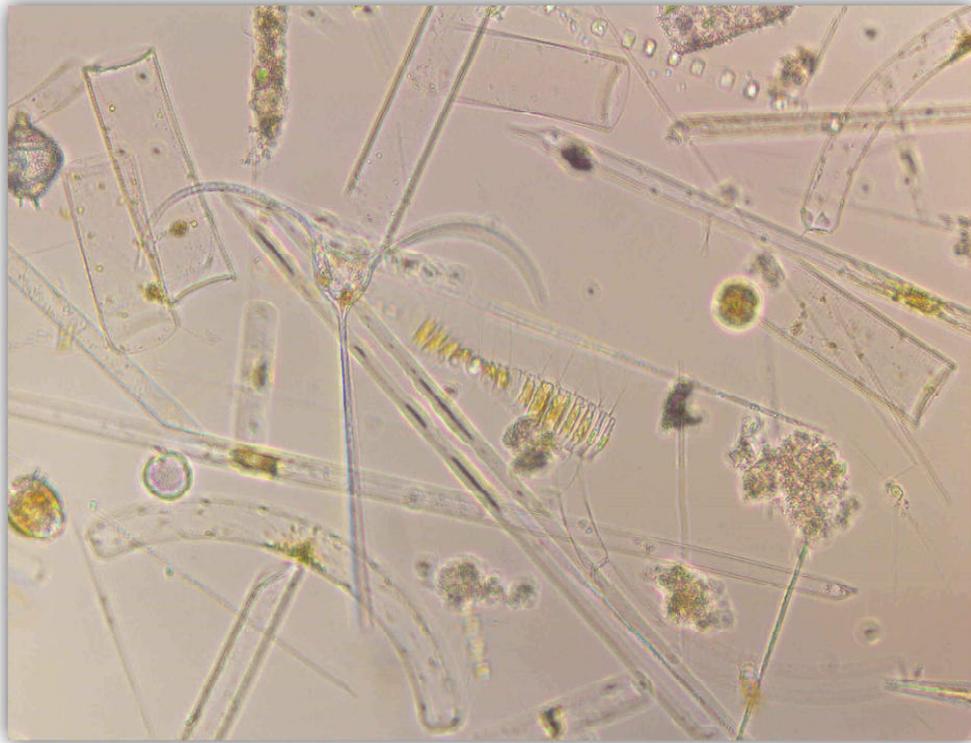
**Anno 2018 - Monitoraggio Operativo**

**CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA  
“ACQUE DI TRANSIZIONE”**



## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque di Transizione”

### Elemento di Qualità Biologica **FITOPLANCTON**





Nel Decreto Ministeriale 260/2010, l'Elemento di Qualità Biologica "Fitoplancton" è indicato tra quelli utilizzabili per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici afferenti alla categoria "Acque di Transizione".

Tuttavia, per tale EQB, il metodo da utilizzare per la classificazione è stato definito solo recentemente (*"Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Linee guida per l'applicazione del Multimetric Phytoplankton index (MPI)"*), redatto da ISPRA, SNPA, Università Ca' Foscari Venezia e CNR ISMAR, 2017).

Il metodo proposto si basa sull'applicazione del Multimetric Phytoplankton Index (MPI). L'indice è stato oggetto di un esercizio di intercalibrazione e i risultati positivi ottenuti nell'ambito dell'Ecoregione Mediterranea hanno portato ad includere tale indice e i relativi valori soglia - definiti per tipologia di corpo idrico - all'interno della Decisione della Commissione Europea 229 del 12 Febbraio 2018, rendendolo quindi ufficialmente adottabile a livello del sistema nazionale di classificazione.

L'Indice MPI si compone di quattro metriche:

1. Indice di Hulburt
2. Frequenza di bloom algale
3. Indice di biodiversità di Menhinick
4. Concentrazione di clorofilla *a* (media geometrica).

Queste metriche includono i parametri richiesti dal D.Lgs. n. 152/06 per l'EQB Fitoplancton ai fini della classificazione, in particolare la composizione tassonomica (Hulburt e Menhinick), l'abbondanza (frequenza di bloom algali) e la biomassa algale (Clorofilla *a*).

In particolare, l'indice di Hulburt è un indice di dominanza che valuta il contributo dei due taxa più abbondanti alla comunità fitoplanctonica; la frequenza di bloom algale, stimata su scala annuale, fornisce informazioni sulla tendenza delle comunità fitoplanctonica a generare episodi di eutrofizzazione che possono compromettere severamente lo stato di salute degli ambienti di transizione; l'indice di Menhinick è un indice di ricchezza specifica che tiene conto anche dell'abbondanza della comunità microalgale ed infine la concentrazione di clorofilla *a* è un indicatore della biomassa fitoplanctonica.

Per le metriche 1 e 2, per garantire che il numero più alto coincida con la qualità ecologica maggiore al fine del calcolo dell'MPI, i valori delle metriche sono espressi come:

Metrica 1 = 100 – indice di Hulburt

Metrica 2 = 100 - Frequenza di bloom

L'indice fornisce informazioni sullo stato di qualità ambientale, in relazione ai valori di RQE ottenuti per le quattro componenti dell'indice, sulla base dei valori fissati alle condizioni di riferimento definite per due diverse tipologie di corpo idrico: lagune poli/meso/eualine confinate (choked) e lagune poli/meso/eualine non confinate (restricted). L'indice non è, pertanto, applicabile ai corpi idrici oligotalini e iperalini.

L'MPI può essere applicato solo su 12 dei 21 tipi definiti nell'allegato III della parte terza del D.Lgs. n. 152/2006, riportati nella tabella successiva.



**Tipologie ai fini della definizione delle condizioni di riferimento per l'elemento di Qualità Biologica  
Fitoplancton nelle acque di transizione**

Tipi	Geomorfologia	Escursione marea	Salinità	Tipologia di corpo idrico
AT02, AT03, AT04, AT07, AT08, AT09	Laguna costiera	Non tidale	meso/poli/eu	Lagune Confinare
AT12, AT16	Laguna costiera	Microtidale	meso	Lagune Confinare
AT14, AT17, AT18, AT19	Laguna costiera	Microtidale	poli/eu	Lagune non Confinare

Le formule per il calcolo dei diversi indici e i criteri per l'applicazione ai fini della valutazione dello stato di qualità sono riportati nelle Linee Guida "Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Linee guida per l'applicazione del Multimetric Phytoplankton index (MPI)", redatta da ISPRA, SNPA, Università Ca' Foscari Venezia e CNR ISMAR, 2017. La corretta applicazione dell'indice richiede l'adozione di metodiche condivise di campionamento ed analisi al fine di garantire la comparabilità dei risultati ottenuti su scala nazionale. Lo stato di qualità ambientale è definito dalla media dei valori di RQE delle quattro metriche calcolati su base annuale.

I valori nella tabella successiva costituiscono il denominatore (Metrica 1,2,3) o il numeratore (Metrica 4) per il calcolo del rapporto di qualità ecologica (RQE).

**Condizioni di riferimento per le singole metriche che compongono l'indice MPI e per tipologia di corpo idrico.**

	lagune non-confinare	lagune confinate
<b>Metrica 1</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Metrica 2</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Metrica 3</b>	<b>0.007</b>	<b>0.012</b>
<b>Metrica 4</b>	<b>0.80</b>	<b>1.00</b>

I limiti di classe in termini di RQE per le quattro metriche sono i seguenti:

Valori RQE soglia per le singole metriche e per tipologia di corpo idrico; B=Cattivo, P=Scarso, M=Sufficiente, G=Buono, H=Elevato.

	lagune non confinate				lagune confinate			
	metrica 1	metrica 2	metrica 3	metrica 4	metrica 1	metrica 2	metrica 3	metrica 4
<b>H/G</b>	0.88	0.83	0.86	0.73	0.80	0.80	0.83	0.67
<b>G/M</b>	0.60	0.57	0.59	0.40	0.55	0.55	0.56	0.29
<b>M/P</b>	0.32	0.31	0.33	0.22	0.30	0.30	0.28	0.13
<b>P/B</b>	0.05	0.04	0.06	0.12	0.04	0.04	0.04	0.05



### Campionamento, analisi e risultati

Per l'anno di monitoraggio operativo 2018, relativamente all'elemento di qualità biologica "Fitoplancton" nelle acque di transizione pugliesi, l'indagine è stata realizzata da ARPA Puglia su un totale di 12 corpi idrici. In ciascun corpo idrico è stata monitorata una singola stazione di campionamento, ad eccezione dei corpi idrici "Lago di Varano" (n. 3 stazioni) ed "Alimini Grande" (n. 2 stazioni). Inoltre, come previsto dal piano di monitoraggio, il campionamento del fitoplancton è stato realizzato con frequenza trimestrale. I corpi idrici di transizione identificati nella Regione Puglia sono inclusi nella tipologia di corpo idrico "Lagune confinate". Come indicato nelle Linee Guida citate, l'indice MPI non è stato applicato ai corpi idrici iperalini, nel caso specifico ai C.I. di Punta della Contessa (AT05) e Lago Salpi (Vasche Evaporanti-AT10).

Durante il monitoraggio, i campioni di acqua per l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton sono stati prelevati nello strato sub-superficiale della colonna d'acqua (0.5m).

I campioni sono stati fissati con soluzione di Lugol (15ml/L) e successivamente analizzati in laboratorio. La concentrazione di clorofilla "a" è stata misurata direttamente *in situ*, utilizzando una sonda multiparametrica dotata di fluorimetro.

Le analisi in laboratorio hanno riguardato l'identificazione dei taxa e la loro quantificazione secondo il metodo Utermöhl e le specifiche tecniche riportate nella UNI EN 15204:2006.

Il numero minimo di cellule incluse nel conteggio è stato di 200. Successivamente, così come indicato nelle Linee Guida, i taxa identificati e le loro rispettive densità cellulari sono stati organizzati in liste tassonomiche opportunamente divise in forme determinate (organismi identificati a livello di specie compresi anche i taxa identificati come sp.) e forme indeterminate (organismi identificati a livelli tassonomici superiori).

Nella tabella seguente sono riportati i risultati, intesi come attribuzione di uno stato ecologico per ciascun corpo idrico, ottenuti dall'applicazione dell'indice MPI. I risultati vengono riportati sia come valore di RQE per le singole metriche che come valore medio complessivo per ciascun corpo idrico.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione

Valori dell'indice MPI (in termini di RQE) relativi all'elemento di qualità biologico "fitoplancton" per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici della categoria "Acque di Transizione" della regione Puglia: Anno di monitoraggio operativo 2018. (\*) La metrica "Frequenza dei Bloom algali" non è stata applicata.

Corpo Idrico	Stazione	Hulburt	Bloom	Menh- nick	Chla	MPI	Classe di qualità
Laguna di Lesina - da sponda occidentale a località La Punta	AT_LE01	0,11	*	0,06	0,88	0,35	Sufficiente
Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	AT_LE02	0,09	0,00	0,21	0,73	0,25	Sufficiente
Laguna di Lesina - da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	AT_LE03	0,23	0,31	0,25	0,60	0,35	Sufficiente
Lago di Varano	AT_VA01	0,35	0,42	0,38	0,90	0,51	Sufficiente
	AT_VA02						
	AT_VA03						
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	AT_LS01	non applicabile					
Torre Guaceto	AT_TG01	0,61	0,63	1,00	0,26	0,62	Buono
Punta della Contessa	AT_PU01	non applicabile					
Cesine	AT_CE01	0,19	0,31	0,48	0,43	0,35	Sufficiente
Alimini Grande	AT_AL01	0,55	0,63	0,70	0,50	0,59	Buono
	AT_AL02						
Baia di Porto Cesareo	AT_PC01	0,67	0,94	1,00	1,00	0,90	Elevato
Mar Piccolo - Primo Seno	AT_MP01	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	Elevato
Mar Piccolo - Secondo Seno	AT_MP02	0,66	0,94	1,00	0,96	0,89	Elevato

Nell'anno di monitoraggio operativo 2018, tre corpi idrici (Baia di Porto Cesareo, Mar Piccolo-Primo e Secondo Seno) sono stati classificati nello stato di qualità "Elevato", due nello stato di qualità "Buono" (Torre Guaceto e Alimini Grande), cinque nello stato "Sufficiente" (i tre corpi idrici individuati nella Laguna di Lesina: da Sponda occidentale a località La Punta, da La Punta a Fiume



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

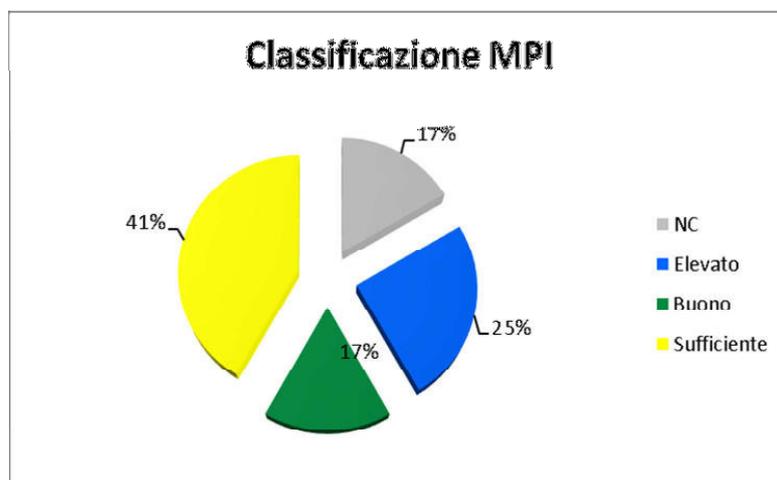
#### Acque di Transizione

Lauro/Foce Schiapparo, da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale, il Lago di Varano, e Le Cesine).

Nello specifico del corpo idrico della Laguna di Lesina denominato AT\_LE01, lo stato di qualità ambientale è stato definito escludendo il contributo della metrica “frequenza di bloom algali”. Il valore di RQE associato a questa metrica, pari a zero, collocava il C.I. in uno stato di qualità pessimo. Inoltre, nel caso specifico del CI “AT\_LE01” la classificazione è stata effettuata solo su due campionamenti a fronte dei quattro previsti poiché, i campioni prelevati per l’analisi quantitativa del fitoplancton, a causa della presenza di una elevata quantità di particolato in sospensione, sono risultati non analizzabili con il metodo di Utermohl. In questo corpo idrico, le densità cellulari sono risultate elevate (valori mediamente superiori a  $10^6$  cell/L), tuttavia esse sono associate principalmente a forme indeterminate di flagellati di dimensioni nanoplanctoniche, mentre le forme determinate rappresentano solo il 6% della comunità fitoplanctonica. Il risultato ottenuto appare perciò ascrivibile al basso numero di taxa inclusi nelle forme determinate più che a reali episodi di bloom come viene anche confermato dai valori modesti di biomassa fitoplanctonica (media annuale 1.40 ug/L). Tuttavia anche con questa modifica, il risultato complessivo dell’ MPI non cambia per cui il C.I. si colloca nella classe sufficiente, similmente a quanto osservato per gli altri C.I. identificati nella laguna (stazione AT\_LE02 e AT\_LE03).

Globalmente, secondo l’indice MPI, il 25% dei corpi idrici di transizione pugliesi risulta classificato nello stato di qualità “Elevato”, il 41% in stato “Sufficiente”, il 17% in stato di “Buono”, mentre il 17% non può essere classificato con il metodo proposto. Le percentuali delle classi di qualità dei corpi idrici di transizione pugliesi, ottenute utilizzando per il monitoraggio operativo l’indice MPI, sono riportate nel grafico seguente. Si possono osservare delle differenze rispetto all’anno precedente ovvero la variazione dallo stato di qualità “Buono” a quello di “Elevato” per i C.I. di Baia di Porto Cesareo e per i due C.I. del Mar Piccolo di Taranto e da quello di “Buono” a quello di “Sufficiente” nel caso invece del Lago di Varano.

**Ripartizione percentuale dei corpi idrici pugliesi della categoria “Acque di Transizione” tra le classi di qualità ottenute utilizzando l’indice MPI (Anno monitoraggio operativo 2018).**



Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

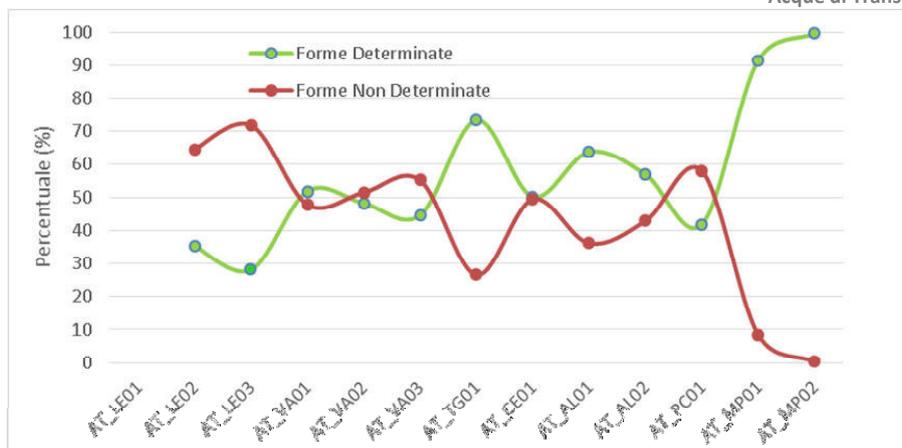
Il corpo idrico "Punta della Contessa" presenta una criticità che in qualche maniera ne condiziona il campionamento; tale corpo idrico infatti presenta, anche nelle immediate prossimità della riva, un fondale con sabbie particolarmente cedevoli, per cui i campionamenti in questo sito hanno comportato particolari difficoltà. In ogni caso il suindicato corpo idrico, così come il corpo idrico "Lago di Salpi", tipizzati come iperalini, non rientrano nei tipi inclusi per l'applicazione dell'Indice MPI. Pertanto si rileva una criticità dovuta all'impossibilità di associare una classe di qualità ambientale per questi tipi di corpi idrici.

Un'altra considerazione critica riguarda aspetti legati all'analisi del campione in laboratorio. Le Linee Guida, infatti, forniscono indicazioni sulle modalità di lettura del campione al microscopio; in particolare, esse stabiliscono che "il conteggio delle cellule algali può essere effettuato per campi casuali o per transetti; la metodica di conteggio sull'intera camera di sedimentazione, adatta per l'identificazione delle specie rare, deve essere evitata nel caso dell'applicazione dell'indice MPI". Usare strategie di conteggio fissate a priori può risultare non idoneo per analizzare i campioni con la significatività statistica richiesta. Appare più idoneo parlare di letture entro certi limiti di incertezza, piuttosto che suggerire strategie di conteggio definite *a priori*. Tale aspetto è rilevante soprattutto per i laboratori accreditati ai sensi della UNI EN 15204, come quelli di ARPA Puglia.

Inoltre, il fitoplancton degli ambienti di transizione, in genere, è caratterizzato dalla presenza di poche specie fortemente dominanti e molte specie rare, pertanto escludere quest'ultime dal conteggio significa anche perdere importanti informazioni sulla reale biodiversità del campione, tra l'altro inclusa nel calcolo dell'MPI, nell'indice di Menhinick. Per questo motivo, tale indice assume, in alcuni casi, valori superiori a quelli definiti alle condizioni di riferimento, soprattutto in quegli ambienti dove le densità cellulari sono più basse e la biodiversità più elevata. Inoltre, l'esclusione delle specie rare non ha alcun effetto sulle altre tre metriche che compongono l'indice. Pertanto in questa relazione, tenuto conto della diversità di strategie con cui sono stati analizzati i campioni da parte dei vari operatori di ARPA Puglia e nell'impossibilità di estrapolare i dati letti solo con le strategie di conteggio indicate nelle Linee Guida, vengono riportati i risultati dell'MPI calcolati includendo tutti i taxa letti al di sopra del limite di quantificazione del metodo applicato alla strategia di conteggio con cui sono state contate le specie meno abbondanti.

Altre considerazioni critiche emergono, inoltre, a seguito dei risultati ottenuti dall'applicazione dei due indici di dominanza: l'indice di Hulburt e la frequenza dei bloom algali. Infatti, essendo entrambi giustamente applicati solo alle forme determinate (ovvero agli individui individuati a livello di specie, incluse le sp.), il loro risultato è influenzato dai valori di contributi relativi elevati, anche laddove i taxa, inclusi nel calcolo, presentano una densità cellulare estremamente modesta in termini assoluti. Questo perché il numero di individui riconosciuti a livello di specie - e le loro relative densità cellulari - a volte risulta basso e/o comunque inferiore al contributo delle forme indeterminate.

## Acque di Transizione



Contributo percentuale delle forme determinate e delle forme indeterminate sulla densità cellulare totale nei 10 corpi idrici oggetto della classificazione.

Una situazione del genere è stata osservata in cinque dei dieci C.I. classificati, dove l'indice di Hulbert assume i valori più bassi, il contributo delle forme indeterminate è superiore al 50%. Questa stessa considerazione vale anche per la metrica 2 "Frequenza di bloom algali", poiché essendo anche questa applicata alle forme determinate e stimata in termini percentuali, molto spesso non coincide con episodi reali di bloom.

Appare auspicabile pertanto fissare dei limiti quantitativi, superati i quali si può parlare di bloom. Tuttavia, tenendo conto di una delle peculiarità degli ambienti di transizione, ovvero la frequente dominanza di specie di dimensioni nanoplanctoniche (2-20µm), definire un limite basato sulla densità cellulare potrebbe portare a valutazioni erranee, poiché densità cellulari elevate di specie nanoplanctoniche possono di fatto non determinare un deterioramento nello stato di qualità di un corpo idrico (come confermato anche dai valori di clorofilla), al contrario di specie con densità cellulari più basse ma di dimensioni maggiori. Da qui la necessità di includere nell'indice un parametro che tenga conto della biomassa della comunità fitoplanctonica più che la sua numerosità. Infine, allo scopo di incrementare l'affidabilità dell'indice appare evidente la necessità di classificare i taxa al più basso livello di organizzazione tassonomica possibile. Tuttavia ciò richiede, oltre ad operatori qualificati, anche strumentazioni idonee per l'analisi delle specie di dimensioni nanoplanctoniche. Le Linee Guida infatti stabiliscono di includere nel calcolo dell'MPI i taxa con dimensioni cellulari > 2µm. È noto che con il metodo di Utermohl, i taxa che possono essere classificati a livello specifico, con un buon margine di sicurezza, tranne casi particolari, devono avere dimensioni di almeno 10 µm. Pertanto, la necessità di classificare le specie di taglia compresa tra 2 e 10 µm richiede il supporto di altre tecniche di indagine, come la microscopia elettronica a scansione oppure di microscopi ottici invertiti di qualità elevata.

I risultati ottenuti nel corso del 2018 evidenziano che le quattro metriche incluse nell'MPI spesso classificano in maniera discordante lo stato di qualità ambientale. Nella laguna di Lesina in particolare, mentre la clorofilla *a* classifica i tre corpi idrici nella classi di qualità elevato-buono, gli altri tre indici lo classificano in classi di qualità variabili da sufficiente a scarso. La stessa cosa si osserva per tutti gli altri corpi idrici ad eccezione dei C.I. Mar Piccolo di Taranto- Primo e Secondo Seno, Baia di Porto Cesareo e Alimini Grande, dove la classificazione è concorde, per le quattro metriche, sullo stato di qualità Buono/Elevato. Infine, i risultati ottenuti per i C.I. del Mar Piccolo e della Baia di Porto Cesareo evidenziano come per tali ambienti le comunità fitoplanctoniche siano più vicine in termini di struttura tassonomica e abbondanza cellulare a comunità tipiche delle acque marine costiere. Ciò è evidente dal valore ottenuto da tutte le metriche, ma in particolare dalla metrica 3, dove i valori ottenuti sono spesso superiori di quelli stabiliti come condizione di riferimento, che evidenziano la



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

**Acque di Transizione**

presenza di comunità fitoplanctoniche caratterizzate da densità cellulari basse equamente ripartite tra i taxa osservati.

In ogni caso si osserva che la classe di qualità ambientale assegnata al corpo idrico dalla componente tassonomica è sempre peggiorativa rispetto a quella legata alla biomassa fitoplanctonica. Per quest'ultima, infine, sarebbe utile implementare il numero di valori su cui effettuare la classificazione al fine di migliorare la precisione del risultato. Questo potrebbe essere fatto aumentando le stazioni di campionamento per il solo parametro clorofilla *a*.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque di Transizione”

### Elemento di Qualità Biologica

## MACROFITE





La valutazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici di transizione pugliesi, in base all'EQB Macrofite, è stata eseguita applicando l'indice MaQI (Macrophyte Quality Index), così come indicato dal D.M. 260/2010 e modificato dall'Allegato 2 alla nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015, che riprende le risultanze dell'esercizio di intercalibrazione di cui alla Decisione 2013/480/UE ora abrogata e sostituita dalla Decisione 2018/299/UE.

Nella sua versione iniziale l'indice MaQI era composto da un indice esperto (E-MaQI), basato sulla raccolta e classificazione del maggior numero possibile di macrofite presenti nell'area di studio, e da un indice rapido (R-MaQI), basato sulla dominanza, copertura e/o presenza/assenza di taxa di particolare interesse ecologico (le macrofite degli ambienti di transizione sono rappresentate essenzialmente da macroalghe e fanerogame).

L'indice esperto E-MaQI precedentemente utilizzato assegnava un punteggio ecologico ad ogni taxon macroalgale (0 = specie opportuniste; 1 = specie indifferenti, 2 = specie sensibili). Il rapporto tra la media dei punteggi così ottenuti e il valore delle condizioni di riferimento, indicate nel Decreto 260/2010, fornisce il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), il cui valore è normalizzato tra 0 e 1. Così come indicato nel già citato D.M. 260/2010, l'indice esperto E-MaQI si applicava per i corpi idrici in cui si rilevava la presenza di un numero minimo di 20 specie di macroalghe.

Per i corpi idrici in cui il ridotto numero di specie macroalgali (< 20) non permetteva l'applicazione dell'indice E-MaQI, si faceva riferimento all'indice rapido R-MaQI, con restituzione diretta del valore di RQE.

A seguito del processo di intercalibrazione nell'Ecoregione Mediterranea, è stato stabilito l'utilizzo di un nuovo indice MaQI, derivato dall'R-MaQI e aggiornato, che sostituisce gli indici E-MaQI e R-MaQI previsti dal Decreto Ministeriale 260/2010 (vedi nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015). Di seguito la tabella con i limiti di classe previsti per l'RQE.

**Limiti di classe dell'RQE per l'applicazione dell'indice MaQI, così come modificati dall'Allegato 2 alla nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015.**

<b>Rapporto di Qualità Ecologica</b>			
<i>Elevato/Buono</i>	<i>Buono/Sufficiente</i>	<i>Sufficiente/Scarso</i>	<i>Scarso/Cattivo</i>
0,8	0,6	0,4	0,2

Le condizioni di riferimento dell'indice MaQI sono intrinseche nel metodo, che restituisce direttamente il rapporto di qualità ecologica (RQE).

Per il monitoraggio nell'annualità 2018 la valutazione dello stato ecologico degli ambienti di transizione pugliesi, utilizzando l'EQB "Macrofite", è stata eseguita sulla base dei documenti ISPRA pubblicati a marzo ed ottobre 2012 (ISPRA 2012a; ISPRA 2012b). L'indice MaQI è stato, dunque, applicato considerando i seguenti punti:

1. variazione dei Rapporti di Qualità Ecologica (RQE) attribuiti a ciascuna classe, rispetto a quanto previsto nella linea guida ISPRA-UNIVE del 2010;
2. variazione in senso meno restrittivo degli intervalli di copertura delle fanerogame *Ruppia cirrhosa*, *R. maritima* e *Zostera noltei* per il passaggio dallo stato buono allo stato elevato;
3. integrazione dei risultati derivanti dalle due campagne stagionali (primaverile ed autunnale), con conseguente unica classificazione annuale;
4. per la classificazione di ciascun corpo idrico si sono integrati i risultati delle diverse stazioni, calcolando la media. Nelle tabelle di calcolo, l'RQE di ciascuna replica di un corpo idrico è stato ricavato utilizzando la matrice a due entrate prevista dall'applicazione dell'indice MaQI che



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Acque di Transizione

restituisce valori discreti a due cifre decimali, con relativa classificazione di stato ecologico. Nei corpi idrici con 2 o più repliche l'RQE medio del corpo idrico è stato calcolato attraverso la media aritmetica dei singoli RQE ottenuti dalla suddetta matrice, approssimando il valore medio ad una cifra decimale, così come previsto dal D.M. 260/2010. In caso di RQE medio corrispondente al valore soglia tra due classi di stato ecologico, esso è stato attribuito alla classe superiore.

#### Campionamento, analisi e risultati

Per quanto attiene il monitoraggio nell'annualità 2018, per ciascuna delle stazioni localizzate nei corpi idrici pugliesi esaminati (vedi figure successive) la fase di campionamento è stata articolata in due campagne, una primaverile (maggio-giugno 2018) e una autunnale (ottobre-novembre 2018).

Per alcune località si è ritenuto opportuno estendere il campionamento ad altri siti, non previsti nel piano di monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali approvato dalla Regione Puglia, al fine di caratterizzare al meglio l'elemento di qualità biologico "macrofite" e di eseguire una corretta valutazione dello stato ecologico, che fosse il più possibile vicina alla reale situazione delle aree oggetto di studio.

Il campionamento è stato eseguito da imbarcazione con ausilio di un rastrello o in immersione, a seconda della batimetria e delle condizioni climatiche.

Nelle figure che seguono i siti di campionamento sono indicati dalle repliche (R1, R2, ...) e il colore diverso dei simboli contraddistingue differenti corpi idrici nel caso in cui ricadano nello stesso ambiente di transizione.



Corpi Idrici: Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta - Codice stazione AT\_LE01 (in rosso);  
Laguna di Lesina da località La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo - Codice stazione AT\_LE02 (in giallo);  
Laguna di Lesina da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale - Codice stazione AT\_LE03 (in verde).



Corpo Idrico: Lago di Varano - Codici stazioni AT\_VA01, AT\_VA02.



Corpo Idrico: Vasche Evaporanti (Lago Salpi) - Codice stazione AT\_LS01.



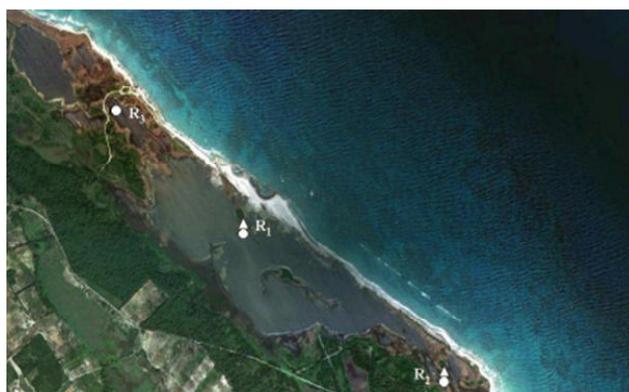
Corpo Idrico: Torre Guaceto - Codice stazione AT\_TG01.



Acque di Transizione



Corpo Idrico: Punta della Contessa - Codice stazione AT\_PU01.



Corpo Idrico: Cesine - Codice stazione AT\_CE01.



Corpo Idrico: Baia di Porto Cesareo - Codice stazione AT\_PC01.



**Corpi Idrici: Mar Piccolo–Primo Seno - Codice stazione AT\_MP01 (in rosso); Mar Piccolo–Secondo Seno - Codice stazione AT\_MP02 (in giallo).**

In ciascun sito al momento del campionamento si è proceduto alla rilevazione di: 1) coordinate geografiche tramite GPS; 2) profondità; 3) visibilità (stimata a occhio); 4) tipologia del fondale. In ogni sito di campionamento, con l'ausilio di picchetti e rotella metrica sono state delimitate delle aree di circa 15x15m o in qualche caso di superficie inferiore, ma comunque rappresentativa della stazione esaminata. Ove necessario, i campionamenti sono stati effettuati in immersione ARA. Sono state quindi determinate la copertura totale delle macroalghe e delle singole specie di fanerogame e l'abbondanza relativa delle macroalghe. In particolare, la copertura totale delle macroalghe presenti in ciascuna area di studio è stata ottenuta con la tecnica "visual census" in condizioni di buona visibilità o con saggi di presenza/assenza di biomassa, effettuati con un rastrello, successivamente riportati in percentuale di copertura totale. Ai fini dell'applicazione dell'indice MaQI è stato sufficiente discriminare tra coperture percentuali "maggiori" o "minori" del 5%.

La fase successiva, condotta in laboratorio, è stata finalizzata al riconoscimento sistematico, fino al massimo livello possibile, delle macroalghe e fanerogame presenti nelle aree di studio. Nel corso della determinazione dei vari taxa è stato spesso necessario allestire preparati per le osservazioni al microscopio ottico.

La tassonomia e la nomenclatura dei taxa sono state aggiornate utilizzando il sito <http://www.algaebase.org/>.

Di seguito sono descritti, separatamente per ciascuna delle stazioni localizzate nei corpi idrici pugliesi esaminati, i principali risultati ottenuti nel corso dell'annualità 2018 in riferimento all'analisi dell'elemento di qualità biologica in oggetto, al fine della classificazione dello stato ecologico di ciascun corpo idrico di transizione.



**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico della  
 Laguna di Lesina da sponda occidentale a località La Punta  
 secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012)**

Laguna di Lesina (da sponda occidentale a località La Punta)	Stazione AT_LE01			
	R1	R2	R3	R4
Repliche				
<b>MACROALGHE</b>				
N° totale specie	5	4	2	4
N° specie score 2	0	0	0	0
N° specie score 0-1	5	4	2	4
Copertura totale %	10	40	12.5	23.5
<b>FANEROGAME</b>				
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	-	41	31	56.5
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.35</b>	<b>0.55</b>	<b>0.55</b>	<b>0.65</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>SCARSO</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>BUONO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.5</b>			
<b>Classificazione media</b>	<b>SUFFICIENTE</b>			

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 7 specie di macroalghe, di cui 3 *Chlorophyta* opportuniste e 4 *Rhodophyta*, di cui 1 opportuniste e 3 indifferenti. Nella replica R1 le fanerogame erano assenti in entrambe le stagioni. Nelle restanti repliche erano presenti praterie rade di *Ruppia cirrhosa* e *Zostera noltei*. Complessivamente lo stato ecologico del corpo idrico è risultato "Sufficiente" con un EQR medio approssimato pari a 0.5.



**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico della  
 Laguna di Lesina da località La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo  
 secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012)**

Laguna di Lesina (da località La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo)	Stazione AT_LE02		
	R1	R2	R3
Repliche			
<b>MACROALGHE</b>			
N° totale specie	5	3	6
N° specie score 2	0	0	0
N° specie score 0-1	5	3	6
Copertura totale %	62.5	27.5	52.5
<b>FANEROGAME</b>			
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	56.5	60	60
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>BUONO</b>	<b>BUONO</b>	<b>BUONO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.7</b>		
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>		

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 9 specie di macroalghe, 3 *Chlorophyta*, di cui 2 opportuniste e 1 indifferente, e 6 *Rhodophyta*, di cui 5 indifferenti e 1 opportuniste. Lo stato ecologico è risultato complessivamente "Buono" con EQR medio di 0.7 per la presenza di praterie miste a *Zostera noltei* e *Ruppia cirrhosa*. Nella stagione primaverile le piante delle due fanerogame portavano numerosi fiori.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque di Transizione

**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico della  
Laguna di Lesina da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale  
secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012)**

Laguna di Lesina (da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale)	Stazione AT_LE03		
	R1	R2	R3
Repliche			
<b>MACROALGHE</b>			
N° totale specie	5	6	4
N° specie score 2	0	1	0
N° specie score 0-1	5	5	4
Copertura totale %	7.5	16.5	6
<b>FANEROGAME</b>			
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	30.5	67.5	71.5
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.55</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>BUONO</b>	<b>BUONO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.6</b>		
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>		

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 9 specie di macroalghe, di cui 3 Chlorophyta (1 indifferente, 1 opportunistica e 1 sensibile) e 6 Rhodophyta tutte indifferenti. Erano inoltre presenti praterie miste a *Zostera noltei* e *Ruppia cirrhosa* in R2 e R3 e la sola *Zostera noltei* in R1 con praterie più rade. Lo stato ecologico è risultato complessivamente "Buono" con EQR medio di 0.6.

Come negli anni precedenti, in tutta la Laguna di Lesina è stata confermata l'assenza di alghe brune. Anche i valori di stato ecologico si sono confermati come SUFFICIENTE per il corpo idrico nella parte occidentale della laguna e BUONO sia nella parte centrale che nella sacca orientale soprattutto grazie alla presenza di praterie di *R. cirrhosa* e *Z. noltei* che in primavera sono state trovate in fase riproduttiva.



**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico del Lago di Varano - stazione AT\_VA01  
secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012).**

Lago di Varano	Stazione AT_VA01		
	R1	R2	R3
Repliche			
<b>MACROALGHE</b>			
N° totale specie	3	4	5
N° specie score 2	1	3	0
N° specie score 0-1	2	1	5
Copertura totale %	38.5	20.5	18
<b>FANEROGAME</b>			
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	39	-	24.5
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	<5	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.55</b>	<b>0.85</b>	<b>0.55</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>SUFFICIENTE</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.7</b>		
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>		

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 11 specie di macroalghe, di cui 2 *Chlorophyta* (1 opportunistica e 1 indifferente) e 9 *Rhodophyta*, di cui 3 specie di alto valore ecologico e 6 indifferenti. La fanerogama *Zostera noltei* è risultata assente solo nella replica R2. Complessivamente lo stato ecologico del corpo idrico è risultato in classe "Buono" con un EQR medio approssimato pari a 0.7.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque di Transizione

**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico del  
Lago di Varano - stazione AT\_VA02  
secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012).**

Lago di Varano	Stazione AT_VA02				
Repliche	R1	R2	R3	R4	R5
<b>MACROALGHE</b>					
N° totale specie	9	6	12	6	4
N° specie score 2	2	2	3	1	0
N° specie score 0-1	7	4	9	5	4
Copertura totale %	14.5	24	42.5	32	30
<b>FANEROGAME</b>					
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	-	25.5	-	23	57.5
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-	-	5.5
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-	-	
<b>EQR</b>	<b>0.35</b>	<b>0.55</b>	<b>0.85</b>	<b>0.55</b>	<b>0.65</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>SCARSO</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>BUONO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.6</b>				
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>				

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 21 specie di macroalghe comprendenti 7 *Chlorophyta* (4 opportuniste, 2 indifferenti e 1 sensibile) e 14 *Rhodophyta*, tra cui 4 specie di alto valore ecologico, 7 indifferenti e 3 opportuniste. L'EQR medio è pari a 0.6 e quindi in classe "Buono".

Nel caso del Lago di Varano, che viene considerato come unico corpo idrico, il valore medio di EQR delle due stazioni AT\_VA01 e AT\_VA02 è risultato pari a 0.6 e quindi in classe "Buono".



**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico delle**  
**Vasche Evaporanti (Lago Salpi)**  
 secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012).

Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	Vasche Evaporanti (Lago Salpi)
Repliche	R1
<b>MACROALGHE</b>	
N° totale specie	8
N° specie score 2	1
N° specie score 0-1	7
Copertura totale %	66.5
<b>FANEROGAME</b>	
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	69
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-
<b>EQR</b>	<b>0.65</b>
<b>Classificazione</b>	<b>BUONO</b>

In totale nelle 2 stagioni sono state raccolte 8 specie di macroalghe, di cui 7 *Chlorophyta* opportuniste e 1 sensibile. Lo stato ecologico del corpo idrico è risultato ugualmente "Buono", con un valore di EQR approssimato pari a 0.7, grazie alla presenza di una densa prateria a *Ruppia cirrhosa*.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione

**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico di Torre Guaceto  
secondo il *Macrophyte Quality Index* modificato dai Protocolli ISPRA 2012).**

<b>Torre Guaceto</b>	<b>Stazione AT_TG01</b>	
Repliche	R1	R2
<b>MACROALGHE</b>		
N° totale specie	2	3
N° specie score 2	2	2
N° specie score 0-1	0	1
Copertura totale %	<5	83
<b>FANEROGAME</b>		
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	-	-
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.45</b>	<b>0.85</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>ELEVATO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.7</b>	
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>	

In questo corpo idrico è stata confermata, come negli anni precedenti, l'assenza di specie di alghe rosse e brune, così come di fanerogame. Complessivamente nella replica R1 sono state rinvenute 2 specie di macroalghe, entrambe *Charophyta* di alto valore ecologico. Le stesse specie di *Charophyta* sensibili erano presenti anche nella replica R2, dove è stata anche rinvenuta una *Chlorophyta* opportunistica.

L'EQR medio è pari a 0.7 per cui il corpo idrico ha stato ecologico "Buono".



**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico di Punta della Contessa  
secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012).**

<b>Punta della Contessa</b>	<b>Stazione AT_PU01</b>
Repliche	R1
<b>MACROALGHE</b>	
N° totale specie	2
N° specie score 2	0
N° specie score 0-1	2
Copertura totale %	<5
<b>FANEROGAME</b>	
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	79.5
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-
<b>EQR</b>	<b>0.85</b>
<b>Classificazione</b>	<b>ELEVATO</b>

In totale sono state rinvenute 2 sole specie macroalgali, entrambe *Chlorophyta* opportuniste, ma complessivamente lo stato ecologico del corpo idrico è risultato "Elevato" (EQR approssimato: 0.9) grazie alla presenza di una densa prateria di *Ruppia cirrhosa*.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque di Transizione

**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico delle Cesine  
secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012)**

Cesine	Stazione AT_CE01		
	R1	R2	R3
Repliche			
<b>MACROALGHE</b>			
N° totale specie	2	2	2
N° specie score 2	1	2	2
N° specie score 0-1	1	0	0
Copertura totale %	42.5	44	15.5
<b>FANEROGAME</b>			
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	70.5	46	25
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.65</b>	<b>0.55</b>	<b>0.55</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>BUONO</b>	<b>SUFFICIENTE</b>	<b>SUFFICIENTE</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.6</b>		
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>		

In totale sono state raccolte 4 specie di macroalghe, di cui 1 *Chlorophyta* opportunistica, 1 *Rhodophyta* sensibile e 2 *Charophyta* di alto valore ecologico. In entrambe le stagioni e in tutte le repliche era presente *Ruppia cirrhosa* che formava una densa prateria nella replica R1, mentre in R2 e R3 aveva una distribuzione a patches, ma era accompagnata dalla presenza di *Zannichellia palustris*. Complessivamente lo stato ecologico del corpo idrico è risultato BUONO perché il valore di EQR medio, approssimato ad una cifra decimale, è pari a 0.6.


**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico della Baia di Porto Cesareo  
 secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012).**

<b>Baia di Porto Cesareo</b>	<b>Stazione AT_PC01</b>			
Repliche	R1	R2	R3	R4
<b>MACROALGHE</b>				
N° totale specie	8	16	9	5
N° specie score 2	6	11	7	4
N° specie score 0-1	2	5	2	1
Copertura totale %	23	55.5	62.5	50
<b>FANEROGAME</b>				
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	-	-	-	-
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	62.5	69.5	69.5	53.5
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>				
<b>EQR</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>1.0</b>			
<b>Classificazione media</b>	<b>ELEVATO</b>			

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 16 specie di macroalghe di cui 4 *Chlorophyta*, 9 *Rhodophyta* e 3 *Ochrophyta* (*Phaeophyceae*). È presente una elevata percentuale (65%) di taxa di alto valore ecologico. In quasi tutte le repliche erano dominanti le forme pleustofitiche aegagropile di *Anadyomene stellata* e *Rytiphlaea tinctoria* e la bruna strutturante *Cystoseira barbata*. È stata anche rilevata la presenza di dense ed estese praterie di *Cymodocea nodosa*.

In tutta l'area, l'accumulo di sedimento sulla vegetazione appare sempre ben evidente, ma al momento non sembra compromettere lo stato di salute dei vegetali.

Complessivamente lo stato ecologico del corpo idrico è risultato "Elevato" con un valore di EQR medio pari a 1.



**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico del Mar Piccolo – Primo Seno  
secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012)**

Mar Piccolo (Primo Seno)	Stazione AT_MP01		
	R1	R2	R3
Repliche			
<b>MACROALGHE</b>			
N° totale specie	15	8	22
N° specie score 2	6	2	6
N° specie score 0-1	9	6	16
Copertura totale %	40.5	58	13
<b>FANEROGAME</b>			
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	-	-	-
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	-	-
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.85</b>	<b>0.25</b>	<b>0.85</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>SCARSO</b>	<b>ELEVATO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.7</b>		
<b>Classificazione media</b>	<b>BUONO</b>		

Complessivamente nelle due stagioni sono state riscontrate 36 specie di macroalghe, di cui 9 *Chlorophyta* (3 opportuniste, 5 sensibili e 1 indifferente), 23 *Rhodophyta* (8 sensibili, 10 indifferenti e 5 opportuniste) e 4 *Ochrophyta* indifferenti. Lo stato ecologico risulta complessivamente in classe "Buono" con EQR medio pari a 0.7.


**Annualità 2018: Valutazione dello Stato Ecologico del Mar Piccolo – Secondo Seno**  
**secondo il *Macrophyte Quality Index* (modificato dai Protocolli ISPRA 2012)**

<b>Mar Piccolo (Secondo Seno)</b>	<b>Stazione AT_MP02</b>			
Repliche	R1	R2	R3	R4
<b>MACROALGHE</b>				
N° totale specie	2	4	4	3
N° specie score 2	1	1	0	2
N° specie score 0-1	1	3	4	1
Copertura totale %	77.5	39	65.5	39
<b>FANEROGAME</b>				
Copertura % <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>R. maritima</i> , <i>Zostera noltei</i>	-	-	-	-
Copertura % <i>Zostera marina</i>	-	-	-	-
Copertura % <i>Cymodocea nodosa</i>	-	62.5	49	28
Copertura % <i>Posidonia oceanica</i>	-	-	-	-
<b>EQR</b>	<b>0.85</b>	<b>0.85</b>	<b>0.85</b>	<b>0.85</b>
<b>Classificazione repliche</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>	<b>ELEVATO</b>
<b>EQR MEDIO</b>	<b>0.9</b>			
<b>Classificazione media</b>	<b>ELEVATO</b>			

In totale nelle due stagioni sono state censite 10 specie di macroalghe, di cui 4 *Chlorophyta* (comprendenti 2 specie sensibili e 2 opportuniste) e 6 *Rhodophyta* (1 sensibile, 4 indifferenti e 1 opportuniste). Il corpo idrico ha un EQR medio di 0.9 e quindi risulta in classe "Elevato".

Lo stato ecologico è risultato migliore per il corpo idrico Secondo Seno, rispetto al Primo Seno, per la presenza contemporanea di specie sensibili di alto valore ecologico e di praterie più o meno dense della fanerogama *Cymodocea nodosa*.

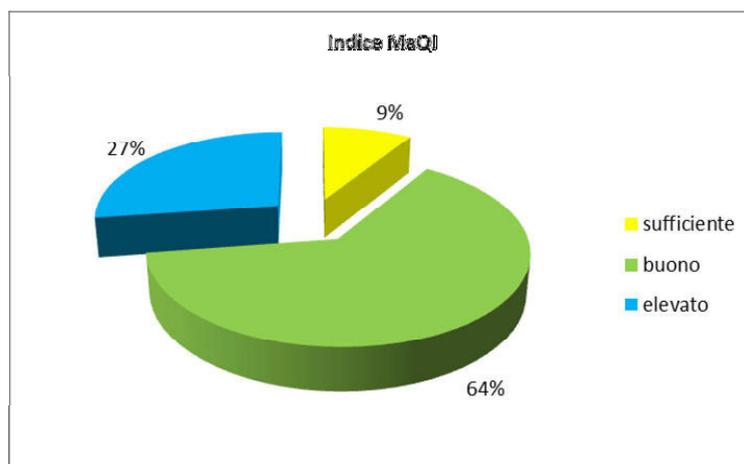


Nella tabella successiva viene riportato l'RQE medio relativo all'EQB "Macrofite" per tutti i corpi idrici di transizione pugliesi indagati nell'annualità 2018. Tale RQE medio è stato ottenuto mediando i valori di RQE delle due stagioni.

**Tabella riepilogativa dello stato ecologico dei corpi idrici di transizione pugliesi, ottenuto per l'annualità 2018 sulla base dell'EQB "Macrofite"**

Stazione	Corpo Idrico	RQE - MaQI medio per stazione	Classe di qualità per stazione	RQE - MaQI medio per corpo idrico	Classe di qualità per corpo idrico
AT_LE01	Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	0,5	sufficiente	0,5	sufficiente
AT_LE02	Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo a La Punta	0,7	buono	0,7	buono
AT_LE03	Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	0,6	buono	0,6	buono
AT_VA01	Lago di Varano	0,7	buono	0,7	buono
AT_VA02		0,6	buono		
AT_LS01	Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	0,7	buono	0,7	buono
AT_TG01	Torre Guaceto	0,7	buono	0,7	buono
AT_PU01	Punta della Contessa	0,9	elevato	0,9	elevato
AT_CE01	Cesine	0,6	buono	0,6	buono
AT_PC01	Baia di Porto Cesareo	1	elevato	1	elevato
AT_MP01	Mar Piccolo - Primo Seno	0,7	buono	0,7	buono
AT_MP02	Mar Piccolo - Secondo Seno	0,9	elevato	0,9	elevato

Dall'applicazione dell'indice MaQI per l'EQB "Macrofite" si può dunque stimare che, per l'annualità 2018, il 27% dei corpi idrici di transizione pugliesi risulta in uno stato di qualità "Elevato", il 64% in uno stato "Buono" e il 9% in uno stato "Sufficiente".



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità relative all'indice MaQI nei corpi idrici di transizione pugliesi (annualità 2018)**



*Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato*

Durante la fase di campionamento relativa all'annualità 2018 è stata ancora una volta confermata la necessità, come già evidenziato nei precedenti periodi di monitoraggio e per molti dei siti considerati, di estendere il campionamento ad altre zone sempre all'interno dello stesso corpo idrico, al fine di caratterizzare meglio l'elemento di qualità biologica "Macrofite" e di eseguire una corretta valutazione dello stato ecologico sulla base di tale EQB.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque di Transizione”

### Elemento di Qualità Biologica

## MACROINVERTEBRATI BENTONICI





Nel Decreto Ministeriale 260/2010, l'elemento biologico di qualità "Macroinvertebrati bentonici" è indicato tra quelli utilizzabili per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici afferenti alla categoria "Acque di Transizione". Per tale EQB, il citato D.M. prevede l'applicazione dell'indice biotico Multivariato M-AMBI in prima istanza, e l'indice biotico BITS in aggiunta. L'utilizzo del BITS in sostituzione dell'indice M-AMBI è previsto solo nei successivi piani di gestione, nei casi in cui se ne dimostri l'effettiva utilità.

Il Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Tutela dell'Ambiente, Sezione Risorse Idriche della Regione Puglia a seguito di una proposta di ARPA Puglia (nota prot. n.71328 del 04/12/2015) motivata ed elaborata sulla base dei risultati del sessennio precedente di monitoraggio (2010-2015), ha approvato (nota prot. n. 514 del 01/02/2016), la sostituzione dell'M-AMBI con il BITS come indice multimetrico da applicare all'Elemento di Qualità Biologica Macroinvertebrati bentonici per le lagune pugliesi.

L'indice BITS (Mistri e Munari, 2007) si basa sulla sufficienza tassonomica e richiede il riconoscimento tassonomico della macrofauna bentonica fino al livello della famiglia.

Per l'applicazione del BITS, l'analisi della struttura della comunità prevede la suddivisione delle famiglie in 3 gruppi ecologici: sensibili, tolleranti e opportuniste. L'indice è calcolato mediante la seguente formula:

$$\text{BITS} = \log [(6fI + fII)/(fIII + 1) + 1] + \log [nI / (nII+1) + nI / (nIII+1) + 0.5nII/(nIII+1) + 1]$$

- fI: è la frequenza delle specie sensibili in percentuale;
- fII: è la frequenza delle specie tolleranti in percentuale;
- fIII: è la frequenza delle specie opportuniste in percentuale;
- nI: è il numero di famiglie sensibili;
- nII: è il numero di famiglie tolleranti;
- nIII: è il numero di famiglie opportuniste.

Per il calcolo dell'indice è possibile utilizzare un'applicazione online gratuita messa a disposizione dall'Università di Ferrara al seguente indirizzo: [www.bits.unife.it/](http://www.bits.unife.it/).

Le condizioni di riferimento dell'indice BITS sono le seguenti:

Macrotipo	Geomorfologia	Escursione marea	Salinità	BITS
M-AT-1	Laguna costiera	Non tidale	-	2.8
M-AT-2	Laguna costiera	Microtidale	Oligo/meso/poli	3.4
M-AT-3	Laguna costiera	Microtidale	Eu/iper	3.4

I valori in tabella costituiscono il denominatore nel calcolo del rapporto di qualità ecologica (RQE). I limiti di classe in termini di RQE per il BITS sono i seguenti:

Rapporto di qualità ecologica per il BITS			
Elevato/buono	Buono/sufficiente	Sufficiente/scarso	Scarso/cattivo
0.87	0.68	0.44	0.25

#### Campionamento, analisi e risultati

In virtù dei nuovi accordi intrapresi con la Regione Puglia (verbale riunione del 19 aprile 2018), ovvero della possibilità di stratificare il monitoraggio degli EQB nell'intero triennio 2016-2018 (come

**Acque di Transizione**

previsto dalla norma), la programmazione delle attività di monitoraggio per il 2018 è stata definita applicando i seguenti criteri:

- campionamento e analisi dell'EQB "Macroinvertebrati bentonici" dei CIS non effettuato nell'anno 2016;
- campionamento e analisi dell'EQB "Macroinvertebrati bentonici" dei CIS per i quali il risultato della classificazione, in base all'EQB "Macroinvertebrati bentonici", nei due anni precedenti (2016 e 2017) è risultato in uno stato inferiore a Buono.

A seguito di tale definizione, il monitoraggio Operativo 2018 delle acque di transizione pugliesi, relativamente all'elemento di qualità biologica "Macroinvertebrati bentonici", è stato eseguito da ARPA Puglia nell'anno 2018 su un totale di 9 corpi idrici. Sono stati considerati anche quei corpi idrici che, pur avendo mostrato nel 2016 e nel 2017 uno stato di qualità buono, sono stati monitorati prima dei suddetti accordi con la Regione Puglia.

All'interno di ciascun corpo idrico di transizione è stata monitorata una singola stazione di campionamento, ad eccezione del corpo idrico "Alimini Grande" (n. 2 stazioni). Inoltre, come previsto dal piano di monitoraggio, il campionamento dei Macroinvertebrati bentonici è stato realizzato con frequenza annuale.

Per il campionamento della componente macrobentonica sono state utilizzate benne modello Ekman di due diverse capacità, 0.1 m<sup>2</sup> e 0.04 m<sup>2</sup> (quest'ultima immanicata) in funzione delle imbarcazioni-appoggio a disposizione, oltre che della profondità del sito (oltre i 4 metri non è possibile utilizzare efficacemente la benna immanicata). Nel caso di utilizzo della benna con capacità di 0.1 m<sup>2</sup> sono state effettuate per ogni stazione 3 bennate, corrispondenti a 3 repliche, mentre le bennate effettuate con la benna di capacità 0,04 m<sup>2</sup> sono state 9 (quindi equivalenti alla stessa area campionata con la benna di maggiori dimensioni). Dopo il prelievo, i campioni sono stati vagliati utilizzando tre setacci a maglia decrescente da 10 mm, 5 mm, 1 mm al fine di eliminare l'acqua interstiziale, i sedimenti fini e quant'altro non necessario per la ricerca in questione. Successivamente, il campione è stato fissato con una soluzione fissativa di alcool al 70%.

In laboratorio, i campioni sono stati ripuliti dalla soluzione fissativa e attraverso l'ausilio di microscopi binoculari da 2,5x a 35x gli animali sono stati identificati al più basso livello tassonomico possibile (LPT= Lowest Possible Taxon) tramite l'ausilio di chiavi dicotomiche.

Le informazioni raccolte in campo sono state successivamente archiviate e post-elaborate al fine di renderle disponibili per l'applicazione dell'indice BITS.

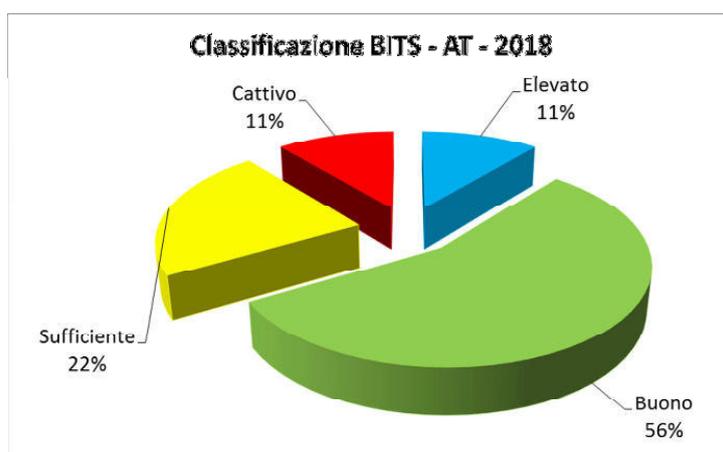
Nella tabella seguente sono riportati i risultati, intesi come attribuzione di uno stato ecologico per ciascun corpo idrico, ottenuti dall'applicazione dell'indice BITS, espressi sia come valore singolo per stazione sia come valore medio per corpo idrico.

**Valori dell'indice BITS per l'EQB "Macroinvertebrati bentonici" nelle Acque di Transizione  
 (Monitoraggio Operativo 2018)**

Corpo Idrico	Stazione	Classe di qualità	
		2018	
Laguna di Lesina - da sponda occidentale a località La Punta	AT_LE 01	0,83	
Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro / Foce Schiapparo	AT_LE 02	0,63	
Laguna di Lesina - da Fiume Lauro / Foce Schiapparo a sponda orientale	AT_LE 03	0,53	
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	AT_LS01	0,76	
Torre Guaceto	AT_TG01	0,78	
Punta della Contessa	AT_PU01	0,23	
Cesine	AT_CE01	0,81	
Alimini Grande	AT_AL01	1,04	1,07
	AT_AL02	1,10	
Baia di Porto Cesareo	AT_PC01	0,82	

Nel monitoraggio Operativo 2018 un corpo idrico è stato classificato in stato "elevato", cinque in stato "buono", due in stato "sufficiente" e uno in stato "cattivo".

Globalmente, secondo l'indice BITS, l'11% dei corpi idrici di transizione pugliesi risulta classificato in stato "elevato", il 56% in stato "buono", il 22% in stato "sufficiente" e il 11% in stato "cattivo". Le percentuali delle classi di qualità sono riportate nel grafico seguente.



Ripartizione percentuale dei Corpi idrici pugliesi della categoria "Acque di Transizione" tra gli stati ecologici di qualità ottenuti utilizzando l'indice BITS (Monitoraggio Operativo 2018)



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Si conferma anche per il Monitoraggio Operativo 2018 la criticità relativa al corpo idrico “Punta della Contessa”, che in qualche maniera ne condiziona il campionamento; tale corpo idrico presenta, anche nelle immediate prossimità della riva, un fondale con sabbie particolarmente cedevoli, per cui i campionamenti in questo sito hanno comportato particolari difficoltà.

Inoltre si rimarca ancora una volta che la definizione dei macrotipi appare parziale, in quanto la mancata suddivisione delle acque di transizione non tidali (presenti in modo diffuso specialmente al centro-sud Italia e alla quale appartengono tutti i corpi idrici pugliesi) in classi di salinità (che potrebbero anche essere superiori alle due previste per i Macrotipi microtidali) pregiudica una corretta classificazione.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque di Transizione”

### Elemento di Qualità Biologica **FAUNA ITTICA**





Nel Decreto Ministeriale 260/2010, per l'Elemento di Qualità Biologica (EQB) "Fauna Ittica", seppure previsto dei corpi idrici di transizione, non viene riportato alcun metodo di classificazione. Solo recentemente, con la pubblicazione della terza Decisione della Commissione Europea 229 del 12 febbraio 2018, sono stati definiti, per tale EQB, il metodo di classificazione nazionale e i rispettivi valori di delimitazione risultanti dalla terza fase dell'esercizio di intercalibrazione europea. L'indice nazionale di classificazione, l'Habitat Fish Bio Indicator (HFBI), sviluppato dall'Università di Venezia e validato grazie alla collaborazione con il Sistema SNPA (ISPRA e ARPA Toscana, Sardegna, Puglia e Friuli Venezia Giulia), ha dunque consentito all'Italia di completare con successo il percorso di definizione del Metodo di classificazione nazionale, rispondendo agli obblighi comunitari. Nella presente relazione la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici di transizione, in base all'EQB "Fauna ittica" è stata elaborata applicando la nuova metodologia di classificazione introdotta con la Decisione UE 2018/229 e riportata nelle Linee Guida dell'ISPRA (ISPRA, Manuali e Linee Guida 168/2017), su dati acquisiti durante le attività di monitoraggio condotte nell'annualità 2018.

L'HFBI è un indice multimetrico habitat-specifico strutturato su sei metriche, riportate nella tabella seguente, che tengono conto sia della ricchezza di specie e della biomassa della comunità ittica che dei gruppi funzionali o "guilds" ovvero di categorie che identificano stesse strategie trofiche, riproduttive o di utilizzo dell'ambiente lagunare da parte delle varie specie, fornendo dunque sia informazioni sulla struttura che sul funzionamento delle comunità.

**Metriche utilizzate per il calcolo dell'HFBI**

<b>Metrica</b>	<b>Significato</b>
$d_{dom}$	Indice di Margalef valutato sulla biomassa delle specie dominanti
B/N	Peso medio individuale
$d_{mig}$	Indice di Margalef valutato sulla biomassa delle specie migratrici
$B_{bent}$	Densità di biomassa dei bentivori
$d_{bent}$	Indice di Margalef valutato sulla biomassa delle specie bentivore
$d_{hzp}$	Indice di Margalef valutato sulla biomassa delle specie iperbentivore/zooplanctivore/piscivore

I valori osservati delle metriche sono confrontati con le rispettive condizioni di riferimento allo scopo di valutare il loro grado di scostamento rispetto alle condizioni attese e conseguentemente, di assegnare loro un punteggio ai fini della classificazione dello stato ecologico. L'HFBI tiene conto di condizioni di riferimento differenti per ciascuna tipologia di Corpo Idrico, per stagione (primavera/autunno) e per tipologia di habitat (ambiente vegetato o non vegetato), come riportato nella tabella seguente.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione

Condizioni di riferimento per le metriche dell'HFBI

Tipo	Stagione	Habitat	B/N	d <sub>dom</sub>	d <sub>mig</sub>	B <sub>best</sub>	d <sub>best</sub>	d <sub>h2p</sub>
M-AT-1	Prim	Non vegetato	2.232	2.052	3.212	6.537	3.768	2.856
	Aut		1.932	2.268	2.014	6.867	2.944	2.570
	Prim	Vegetato	2.232	1.784	3.212	7.242	3.153	2.369
	Aut		1.932	2.001	2.014	7.572	2.329	2.083
M-AT-2	Prim	Non vegetato	2.539	2.052	3.212	5.221	3.768	2.856
	Aut		2.238	2.268	2.014	5.551	2.944	2.570
	Prim	Vegetato	2.539	1.784	3.212	5.925	3.153	2.369
	Aut		2.238	2.001	2.014	6.255	2.329	2.083
M-AT-3	Prim	Non vegetato	2.217	2.052	3.212	4.561	3.768	2.856
	Aut		1.917	2.268	2.014	4.891	2.944	2.570
	Prim	Vegetato	2.217	1.784	3.212	5.265	3.153	2.369
	Aut		1.917	2.001	2.014	5.595	2.329	2.083

Nota: M-AT-1: non-tidale, M-AT-2: oligo-meso-polihalino microtidale, M-AT-3: euiperhalino microtidale, Prim: primavera, Aut: autunno.

Il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) di ciascuna metrica, ottenuto quindi dividendo il valore di ciascuna metrica per il rispettivo valore di riferimento, è combinato in una media pesata (MMI), in cui per ciascuna metrica è associato un peso, e infine il valore ottenuto è trasformato, attraverso delle costanti note, nel valore finale di HFBI. Il punteggio così calcolato è infine tradotto in valutazione dello stato ecologico sulla base di limiti definiti fra le classi (cattivo, scarso, sufficiente, buono, elevato), così come riportato nella seguente tabella.

Classi di qualità dell'indice HFI e i relativi limiti di classe

	E/B	B/Su	Su/Sc	Sc/C
Limiti di classe	0.94	0.55	0.33	0.11

Campionamento, analisi e risultati

Nell'annualità 2018, ARPA Puglia ha eseguito due campagne di monitoraggio, una primaverile-estiva e l'altra autunnale, della fauna ittica nei corpi idrici di transizione, individuati nelle lagune costiere di Lesina, Varano e Alimini, nella Baia di Porto Cesareo e nel Mar Piccolo di Taranto.

In tutte le citate acque di transizione e in entrambe le campagne si sono utilizzate procedure standardizzate, che prevedevano nei corpi idrici individuati l'uso di due differenti attrezzi di campionamento, rete ad imbrocco e sciabica da spiaggia, in zone prossime a quelle scelte per il campionamento delle acque.

Gli attrezzi da pesca presentano le seguenti caratteristiche:

- *Rete ad imbrocco*. Lunghezza totale pari a 450 m lineari, altezza pari a 1.7 m. Ogni singola rete è composta da tre tratti di 150 m. Ogni tratto da 150 m è ulteriormente suddiviso in tre pezze di rete, con maglia rispettivamente pari a 24, 28 e 32 mm di lato;
- *Sciabica da spiaggia*. Lunghezza totale pari a 20 m, altezza pari a 2 m. Maglia della rete pari a 4 mm di lato nelle ali, 2 mm nel sacco. Area esplorata di circa 500 m<sup>2</sup> per replica e per stazione.

Durante le due campagne di campionamento e per ogni sito-stazione, come previsto da protocollo definito a priori, la rete ad imbrocco rimaneva in pesca per un minimo di 6 ore e la sciabica veniva trainata a mano per una distanza pari a circa 25 m dal largo verso costa. In ognuna delle due campagne di campionamento sono state effettuate tre repliche di pesca per ogni attrezzo e per ogni stazione di campionamento.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Acque di Transizione

I campioni di fauna ittica raccolti sono stati in seguito trasportati nei laboratori ARPA per la successiva identificazione a livello specifico, la pesatura, la misura delle taglie e la determinazione del sesso e dello stadio di maturità quando possibile.

I dati acquisiti durante le campagne di campionamento, mediante l'utilizzo della sciabica (attrezzo di campionamento ritenuto avere una selettività tale da consentire un prelievo rappresentativo delle comunità ittiche), sono stati elaborati per calcolare l'indice sintetico HFBI al fine di valutare lo stato di qualità dell'elemento biologico "fauna ittica" nei siti indagati.

L'indice HFBI è stato derivato separatamente per le due stagioni di pesca, primaverile e autunnale, per due tipi di habitat prevalenti (sedimenti vegetati e sedimenti non vegetati), che caratterizzano le acque di transizione pugliesi e per la sciabica così come previsto dalle Linee Guida (ISPRA, Manuali e Linee Guida 168/2017).

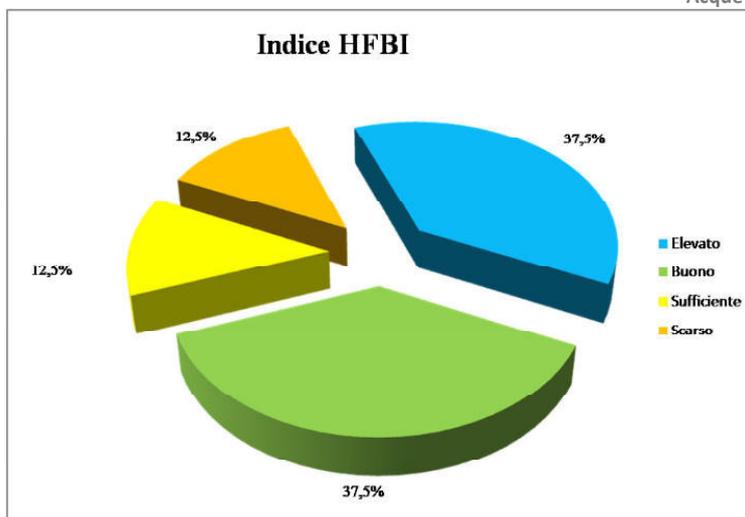
I valori dell'indice multimetrico HFBI per le catture della sciabica, e la derivante classificazione per l'annualità 2018, sono riportati nella tabella successiva, espressi sia come valore singolo per campagna di campionamento sia come valore medio per corpo idrico, con le rispettive classi di qualità.

**Valori e classi dell'indice HFBI riferiti alle stazioni di campionamento ed ai corpi idrici di transizione pugliesi indagati nel corso dell'annualità 2018**

CIS	Stazione	Stagione	Habitat	HFBI	Media HFBI 2018	Classe di qualità per corpo idrico
Laguna di Lesina - da sponda occidentale a località La Punta	AT_LE01	primaverile	non vegetato	1,28	1,22	Elevato
		autunnale	non vegetato	1,16		
Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro / Foce Schiapparo	AT_LE02	primaverile	vegetato	0,68	0,68	Buono
		autunnale	vegetato	0,67		
Laguna di Lesina - da Fiume Lauro / Foce Schiapparo a sponda orientale	AT_LE03	primaverile	vegetato	1,03	0,79	Buono
		autunnale	vegetato	0,55		
Lago di Varano	AT_VA01	primaverile	vegetato	1,04	0,95	Elevato
		autunnale	vegetato	0,83		
	AT_VA02	primaverile	vegetato	1,65		
		autunnale	vegetato	1,36		
	AT_VA03	primaverile	non vegetato	0,32		
		autunnale	non vegetato	0,50		
Alimini Grande	AT_AL01	primaverile	non vegetato	0,19	0,50	Sufficiente
		autunnale	non vegetato	-0,03		
	AT_AL02	primaverile	non vegetato	0,25		
		autunnale	non vegetato	1,57		
Baia di Porto Cesareo	AT_PC01	primaverile	vegetato	1,22	1,45	Elevato
		autunnale	vegetato	1,69		
Mar Piccolo Primo Seno	AT_MP01	primaverile	vegetato	1,41	0,85	Buono
		autunnale	vegetato	0,28		
Mar Piccolo Secondo Seno	AT_MP02	primaverile	vegetato	0,17	0,13	Scarso
		autunnale	vegetato	0,09		

Lo stato ecologico valutato tramite l'applicazione dell'HFBI ha rilevato, in alcuni casi ed in particolare per le stazioni AT\_AL02 e AT\_MP01, marcate differenze stagionali nelle due campagne di monitoraggio 2018; un generale trend in miglioramento, rispetto al precedente anno di monitoraggio, si evidenzia in tutti i corpi idrici, ad eccezione del Mar Piccolo-Secondo Seno che passa da una classe di qualità "sufficiente" a una di qualità "scarso".

Sulla base dei risultati riportati si può dunque stimare che il 37,5% dei corpi idrici è risultato in classe di qualità "elevato" (tre corpi idrici su un totale di quindici C.I.), il 37,5% in classe "buono" (tre corpi idrici su un totale di quindici C.I.), il 12,5% in classe "sufficiente" (un corpo idrico su un totale di quindici C.I.) e il 12,5% in classe "scarso" (un corpo idrico su un totale di quindici C.I.). (vedi figura seguente).



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità relative all'indice HFBI dei corpi idrici di transizione pugliesi (Monitoraggio Operativo 2018)**

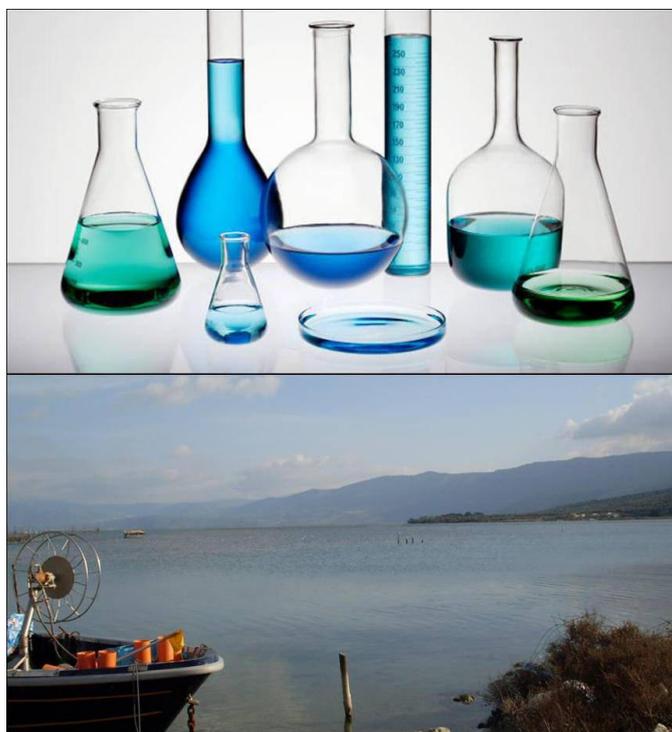
Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Si conferma anche per l'annualità 2018 che l'attività di campo non ha evidenziato particolari difficoltà nelle fasi di posizionamento e ritiro degli attrezzi, grazie anche alla competenza dei pescatori professionisti che hanno supportato il campionamento. Anche la fase di determinazione specifica in laboratorio, seppure laboriosa, è stata condotta senza intoppi.

Con riferimento all'applicazione del nuovo indice, attualmente non risulta ancora disponibile un software dedicato per il calcolo dell'HFBI, in grado di elaborare in maniera standardizzata e automatica i valori delle diverse metriche che compongono l'indice, nonché il valore finale dello stesso; pertanto è stato utilizzato un foglio di calcolo sia per creare una base dati informatizzata dei dati derivanti dalle rilevazioni di campo e dalle analisi sui campioni di fauna ittica che per elaborare le singole metriche e ottenere infine i valori della classificazione, espressi come RQE, dei corpi idrici di transizione. Ciò ha comportato uno sforzo notevole nel trattamento e nella preparazione dei dati iniziali.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque di Transizione”

### Elemento di Qualità Fisico-Chimica **Azoto inorganico disciolto (DIN), Fosforo reattivo (P-PO<sub>4</sub>), Ossigeno disciolto**





La recente normativa italiana in materia di controllo delle acque superficiali (D.M. 260/2010) prevede, al termine di un ciclo di monitoraggio, la determinazione dello stato ecologico e dello stato chimico per ciascun corpo idrico.

La stessa normativa, ai fini della classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici di transizione, prevede che gli elementi fisico-chimici da considerare a sostegno degli elementi di qualità biologica (EQB) siano i seguenti:

- Azoto inorganico disciolto (DIN);
- Fosforo reattivo (P-PO<sub>4</sub>);
- Ossigeno disciolto.

Tali elementi fisico-chimici vengono presi in considerazione solo in seguito ai risultati ottenuti dalla valutazione degli EQB, e devono essere interpretati sulla base delle condizioni di salinità caratteristiche dei singoli corpi idrici e dei relativi valori-soglia parametrici stabiliti dal D.M. 260/2010.

Nella tabella seguente sono riportati limiti di classe B/S (tra lo stato “Buono” e quello “Sufficiente”) per ognuno dei parametri e per intervallo di salinità.

**Valori-soglia dei parametri DIN, P-PO<sub>4</sub> e Ossigeno disciolto in base alla salinità delle Acque di Transizione.**

Denominazione della sostanza	Limiti di lasse B/S	Classi di salinità
Azoto inorganico disciolto (DIN) (*)	Salinità <30 psu 30 µM (420 µg/l c.a.)	oligoalino mesoalino polialino
	Salinità >30 psu 18 µM (253 µg/l c.a.)	eualino iperlino
Fosforo reattivo (P-PO <sub>4</sub> ) (*)	Salinità >30 psu 0.48 µM (15 µg/l c.a.)	eualino iperlino
Ossigeno disciolto	≤ 1 giorno di anossia/anno **	

\*Valore espresso come medio annuo; considerata l'influenza degli apporti di acqua dolce, per la definizione degli standard di qualità dell'azoto e del fosforo si forniscono valori tipo-specifici in relazione alla salinità dei corpi idrici.

\*\*Anossia: valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0-1.0 mg/l (campionamento effettuato in continuo) (ex D.Lgs. n. 152/99), l'ipossia: valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 1-2.0 mg/l (campionamento effettuato in continuo) (ex D.Lgs. n. 152/99).

Sempre in ottemperanza alla norma, la comparazione tra i valori osservati dei parametri (nell'ambito del monitoraggio) ed i rispettivi limiti di classe (vedi sopra) deve essere utilizzata in accordo alle procedure descritte di seguito:

Azoto inorganico disciolto e Fosforo reattivo.

Qualora gli elementi di qualità biologica monitorati consentano di classificare le acque di transizione in stato buono o elevato, ma, per uno o entrambi i nutrienti, siano superati i limiti di classe B/S, e comunque di un incremento non superiore al 75% del suddetto limite di classe, le autorità competenti possono non declassare automaticamente a sufficiente il corpo idrico, purché attivino un approfondimento dell'attività conoscitiva, un'analisi delle pressioni e degli impatti ed il contestuale avvio di un monitoraggio di indagine basato su:

- a) la verifica dello stato degli elementi di qualità biologica rappresentativi dello stato trofico del corpo idrico (macroalghe, angiosperme e fitoplancton);
- b) il controllo dei nutrienti con frequenza mensile.



#### Acque di Transizione

Le attività necessarie ad escludere il declassamento del corpo idrico come sopra indicato rivestono durata minima diversa a seconda dell'entità del superamento:

- 1) superamento < 50% di uno o entrambi i parametri:
  - il monitoraggio d'indagine sopra dettagliato è eseguito per un solo anno;
  - il corpo idrico può essere classificato in stato buono anche alla fine del successivo monitoraggio operativo, senza effettuare un ulteriore monitoraggio di indagine, purché risultino assenti impatti sulla comunità biologica indagata e non sia presente una tendenza significativa di aumento della concentrazione dei nutrienti;

Se il superamento dei limiti di classe B/S per i nutrienti si verifica durante il monitoraggio di sorveglianza, il monitoraggio dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua deve essere effettuato per i 2 anni successivi al campionamento.
- 2) un superamento > 50%, e comunque inferiore a 75%, di uno o entrambi i parametri:
  - il monitoraggio di indagine sopra dettagliato è seguito per due anni consecutivi;
  - il corpo idrico può essere classificato in stato buono anche alla fine del successivo monitoraggio operativo, senza effettuare un ulteriore monitoraggio di indagine, purché risultino assenti impatti sulla comunità biologica indagata e non sia presente una tendenza significativa di aumento della concentrazione dei nutrienti;
  - il monitoraggio di indagine negli anni intermedi tra i successivi monitoraggi operativi può essere proseguito a giudizio dell'autorità competente.

Anche in caso di esito positivo delle suddette attività volte ad escludere il declassamento, il corpo idrico è comunque classificato in stato buono, anche nel caso in cui gli EQB siano in stato elevato.

#### Ossigeno disciolto.

Qualora gli elementi di qualità biologica, controllati nel monitoraggio di sorveglianza od operativo, consentano di classificare le acque di transizione in stato buono o elevato ma si verificano condizioni di anossia/ipossia si procede come descritto di seguito:

- Condizioni di anossia (valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0-1,0 mg/l utilizzando i dati derivanti da un campionamento effettuato in continuo; ex D.Lgs. n. 152/99) per 1 o più giorni all'interno di un anno: il corpo idrico viene automaticamente classificato in stato ecologico sufficiente.
- Condizioni di anossia di durata inferiore ad 1 giorno ma ripetute per più giorni consecutivi e/o condizioni di ipossia (valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 1-2,0 mg/l utilizzando i dati derivanti da un campionamento effettuato in continuo; ex D.Lgs. n. 152/99) per più di 1 giorno/anno: si effettua per i due anni successivi e consecutivi al campionamento la verifica dello stato dei macroinvertebrati bentonici (anche qualora non selezionati per il monitoraggio operativo) quali elementi di qualità biologica indicativi delle condizioni di ossigenazione delle acque di fondo, al fine di verificare un eventuale ritardo nella risposta biologica.

In assenza di impatti sulla comunità biologica per due anni consecutivi, il corpo idrico può essere classificato in buono stato ecologico (anche nel caso in cui gli EQB siano in stato elevato), in caso contrario si classifica come sufficiente. Alla fine del ciclo di monitoraggio operativo (tre anni), si classifica sulla base del valore peggiore nei tre anni. Il superamento dei limiti dell'ossigeno comporta il monitoraggio dei parametri fisico-chimici della colonna d'acqua per i successivi 2 anni anche nel caso di monitoraggio di sorveglianza.

Qualora non sia possibile (per diversi motivi) il rilevamento in continuo dell'ossigeno, fenomeni di anossia pregressi o in corso possono essere dedotti indirettamente dalla concentrazione del parametro ferro labile (LFe) e dal rapporto tra i solfuri volatili disponibili e il ferro labile (AVS/LFe) entrambi rilevati nei sedimenti.


**Acque di Transizione**

Nel caso dei sedimenti, i limiti di classe (tra lo stato “Buono” e quello “Sufficiente”) per i parametri “ferro labile” (Lfe) e per il rapporto tra i solfuri volatili disponibili e il ferro labile (AVS/Lfe) sono riportati nella tabella seguente, derivata dal D.M. 260/2010.

**Valori-soglia dei parametri Lfe e AVS/Lfe per la stima dei fenomeni di anossia nelle Acque di Transizione.**

	Fe labile ( $\mu\text{mol}/\text{cm}^3$ )			Classificazione stato
	>100	50-100	<50	
AVS/LFe	<0.25	<0.25	<0.25	Buono
	$\geq 0.25$	$\geq 0.25$	$\geq 0.25$	Sufficiente

**Campionamento, analisi e risultati**

Nel periodo Gennaio 2018 – Dicembre 2018, il monitoraggio delle acque di transizione pugliesi, relativamente agli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno, è stato realizzato da ARPA Puglia su un totale di 12 corpi idrici. All'interno di ciascun corpo idrico è stata monitorata una singola stazione di campionamento, ad eccezione del corpo idrico “Lago di Varano” (che ne presenta 3) e Alimini Grande (che ne presenta 2).

I campioni di acqua, una volta raccolti secondo la frequenza temporale prevista dal Piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia, sono stati trasferiti in laboratorio per la determinazione dei parametri fisico-chimici (azoto inorganico disciolto, fosforo reattivo) necessari per la classificazione dello stato di qualità.

Le classi di salinità di ciascun corpo idrico, necessarie per definire i macrotipi, sono state ottenute considerando i valori medi di salinità nella colonna d'acqua misurati nello stesso periodo temporale (Gennaio – Dicembre 2018).

Il parametro ossigeno disciolto, in questo caso considerato come una misura indiretta di eventuali fenomeni di anossia e di ipossia occorsi nel corpo idrico, non è stato misurato in continuo, come richiesto in prima battuta dal D.M. 260/2010, ma derivato indirettamente dalla concentrazione ( $\mu\text{mol}/\text{cm}^3$ ) del parametro Ferro labile (LFe) e dal rapporto tra i solfuri volatili disponibili e il ferro labile (AVS/LFe), entrambi rilevati nei sedimenti, come consentito dallo stesso citato Decreto Ministeriale.

Nella tabella seguente sono riportati i valori medi relativi all'annualità 2018 delle misure di DIN e P-PO<sub>4</sub> e la classe di qualità corrispondente, sia per stazione che per corpo idrico. Nella stessa tabella viene anche riportato il valore del rapporto Solfuri volatili/Fe labile (AVS/Lfe), per ogni singola stazione e complessivamente per ogni corpo idrico.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione

**Annualità 2018: valori medi dei parametri DIN, P-PO<sub>4</sub>, AVS/Lfe e relativo giudizio di qualità per i corpi idrici pugliesi della categoria “Acque di Transizione”.**

Corpo Idrico	Stazione	Salinità (psu)	Azoto inorganico disciolto (DIN) (µg/l)			Fosforo reattivo (PO4) (µg/l)			Fe labile (µmol/cm <sup>3</sup> ) - Solfuri volatili/ Fe labile		
			Media annua	Media annua	Classe di qualità	Media annua	Media annua	Classe di qualità	Stazione	Corpo idrico	Classe di qualità
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	AT_LE01	< 30	170	170	Buono	5	5	-	0,91	0,91	Sufficiente
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo a La Punta	AT_LE02	< 30	164	164	Buono	6	6	-	0,89	0,89	Sufficiente
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	AT_LE03	< 30	276	276	Buono	5	5	-	1,08	1,08	Sufficiente
Lago di Varano	AT_VA01	< 30	76	93	Buono	5	5	-	1,00	1,04	Sufficiente
	AT_VA02	< 30	78			5			1,15		
	AT_VA03	< 30	126			5			0,97		
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	AT_LS01	> 30	419	419	Buono	7	7	Buono	1,03	1,03	Sufficiente
Torre Guaceto	AT_TG01	< 30	940	940	Sufficiente	61	61	-	0,95	0,95	Sufficiente
Punta della Contessa	AT_PU01	> 30	177	177	Buono	43	43	Sufficiente	0,96	0,96	Sufficiente
Cesine	AT_CE01	< 30	32	32	Buono	3	3	-	1,20	1,20	Sufficiente
Alimini Grande	AT_AL01	> 30	512	516	Sufficiente*	4	3	Buono	0,98	0,96	Sufficiente
	AT_AL02	> 30	520	3	0,95						
Baia di Porto Cesareo	AT_PC01	> 30	657	657	Sufficiente**	3	3	Buono	0,84	0,84	Sufficiente
Mar Piccolo - Primo Seno	AT_MP01	> 30	54	54	Buono	4	4	Buono	1,43	1,43	Sufficiente
Mar Piccolo - Secondo Seno	AT_MP02	> 30	37	37	Buono	4	4	Buono	1,25	1,25	Sufficiente

\* = superamento del corrispondente limite Buono/Sufficiente inferiore ad un incremento del 50% del valore del limite stesso.

\*\* = superamento del corrispondente limite Buono/Sufficiente inferiore ad un incremento del 75% del valore del limite stesso.

In base a quanto riportato nella tabella precedente, l'elemento di qualità “Azoto inorganico disciolto (DIN)”, classifica in uno stato “Buono” i corpi idrici appartenenti alla Laguna di Lesina, al Lago di Varano, al Lago Salpi, a Punta della Contessa, alle Cesine e al Mar Piccolo (Primo e Secondo Seno) e in uno stato “Sufficiente” i tre restanti corpi idrici (Torre Guaceto, Alimini Grande e Baia di Porto Cesareo). Con riferimento alla classe “Sufficiente”, si evidenzia un superamento del limite di classe Buono/Sufficiente inferiore ad un incremento del 50% del limite stesso per il corpo idrico “Alimi Grande” e un superamento inferiore ad un incremento del 75% del valore del limite stesso per i corpi idrici di “Baia di Porto Cesareo”. La classificazione dei corpi idrici sulla base di tale parametro rispecchia quella ottenuta nell'anno di monitoraggio precedente (2017) per la quasi totalità dei corpi idrici, ad eccezione del Lago Salpi e di Punta della Contessa che passano da una classe di qualità sufficiente a una classe di qualità buona.

Il parametro “Fosforo reattivo”, come da indicazione del DM 260/2010, è da valutare rispetto al limite di classe Buono/Sufficiente esclusivamente nel caso di corpi idrici aventi una salinità superiore a 30 psu. Tra i corpi idrici pugliesi che rientrano in tale categoria, cinque (Vasche Evaporanti (Lago Salpi), Alimini Grande, Baia di Porto Cesareo, Mar Piccolo Primo e Secondo Seno) possono essere classificati in uno stato “buono” e uno (Punta della Contessa) può essere classificato in uno stato “sufficiente”, riconfermando i risultati ottenuti nell'anno di monitoraggio precedente. Per quanto riguarda la classificazione ottenuta utilizzando i parametri Ferro labile e Solfuri volatili disponibili, tutti i corpi idrici rientrerebbero, anche quest'anno, nella classe “Sufficiente”.

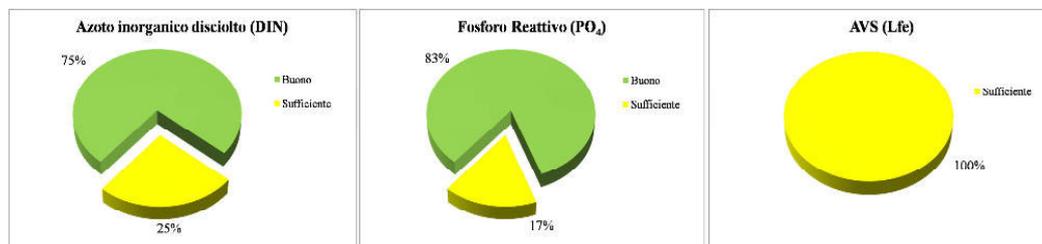
Sulla scorta dei risultati ottenuti per l'annualità 2018, complessivamente il 75% dei corpi idrici di transizione pugliesi indagati può essere dunque classificato con lo stato di qualità “buono” e il 25% con lo stato di qualità “sufficiente” in base al parametro “DIN”; l'83% dei corpi idrici può essere dunque classificato con lo stato di qualità “buono” e il 17% con lo stato di qualità “sufficiente” in base al parametro “Fosforo reattivo”. Il rapporto tra i parametri Solfuri volatili disponibili e Ferro classifica il 100% dei corpi idrici di transizione pugliesi con lo stato di qualità “sufficiente”.

Nei grafici riportati di seguito sono rappresentate, per i corpi idrici pugliesi della categoria “Acque di Transizione” indagati per l'annualità 2018, le percentuali delle classi di qualità risultanti sulla base dei singoli parametri analizzati (DIN, P-PO<sub>4</sub>, AVS/Lfe).



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità dei corpi idrici pugliesi della categoria “Acque di Transizione”, in base ai parametri DIN, P-PO<sub>4</sub>, AVS/Lfe (annualità 2018)**

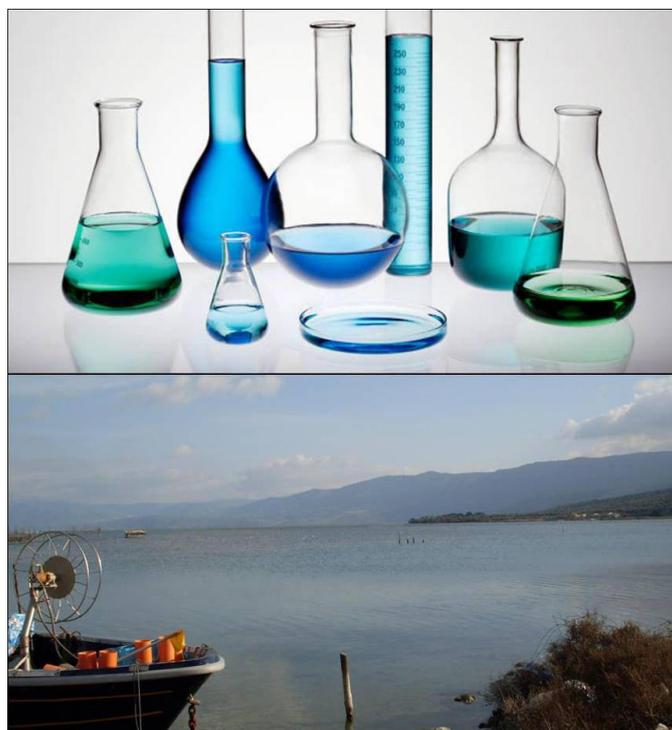
Criticità nel campionamento, nell’analisi e nell’applicazione dell’indice utilizzato

Non si sono evidenziate particolari criticità nella fase di campionamento, con l’eccezione della rilevazione in continuo dei dati relativi all’ossigeno disciolto, impraticabile con i mezzi attualmente a disposizione e nel contesto dei corpi idrici pugliesi della categoria “Acque di Transizione”.

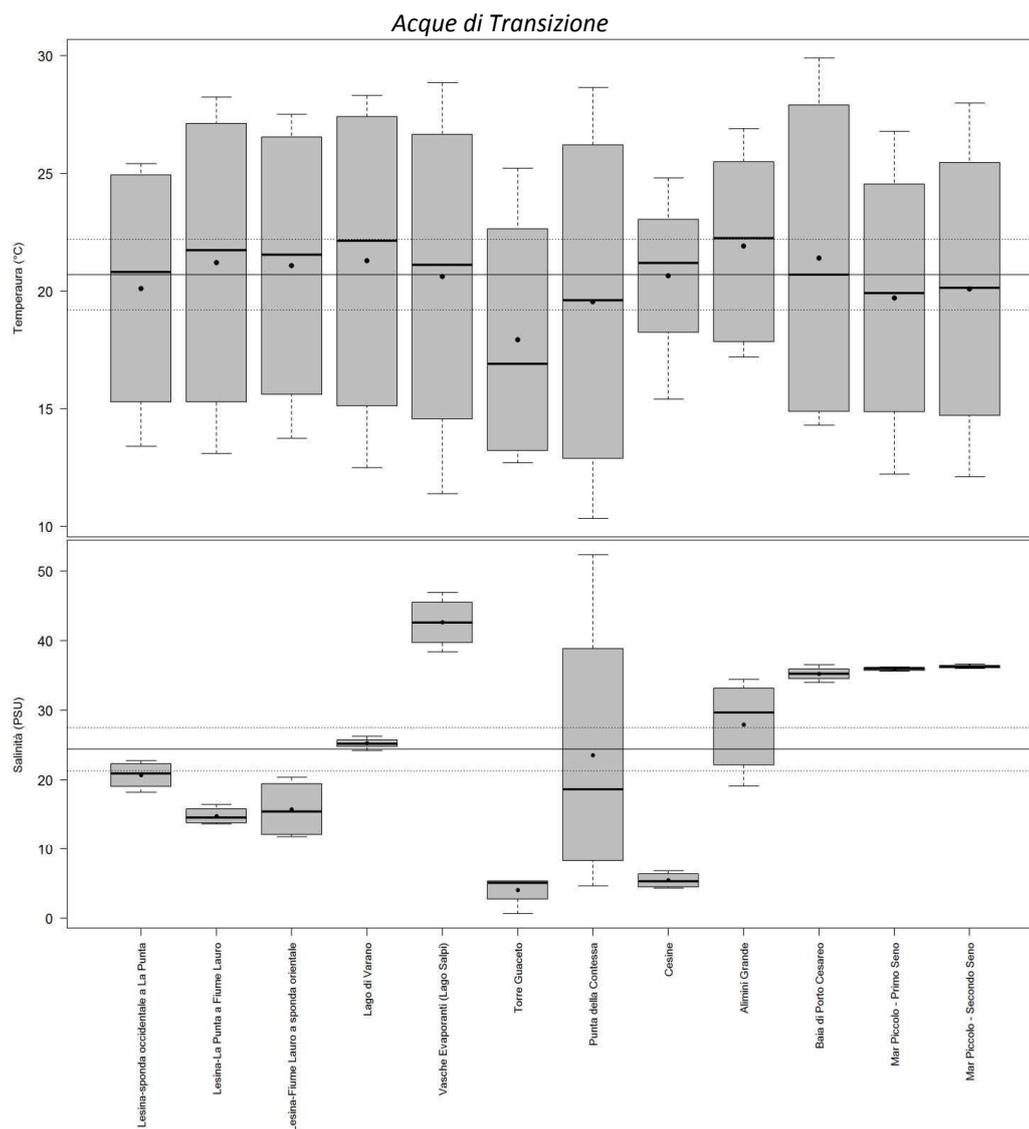
Si ritiene che l’impossibilità di acquisire i dati di ossigeno disciolto in continuo, e dunque il ricorso al calcolo indiretto degli eventi di anossia, attraverso la valutazione del parametro ferro labile (Lfe) e del rapporto tra i solfuri volatili disponibili e il ferro labile (AVS/Lfe) nei sedimenti, possa in qualche maniera condizionare una adeguata classificazione, almeno per la variabile in oggetto.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque di Transizione”

### Altri elementi chimico-fisici a supporto, comprese le sostanze di cui alle tabelle 1A e1B del D.Lgs. 172/2015



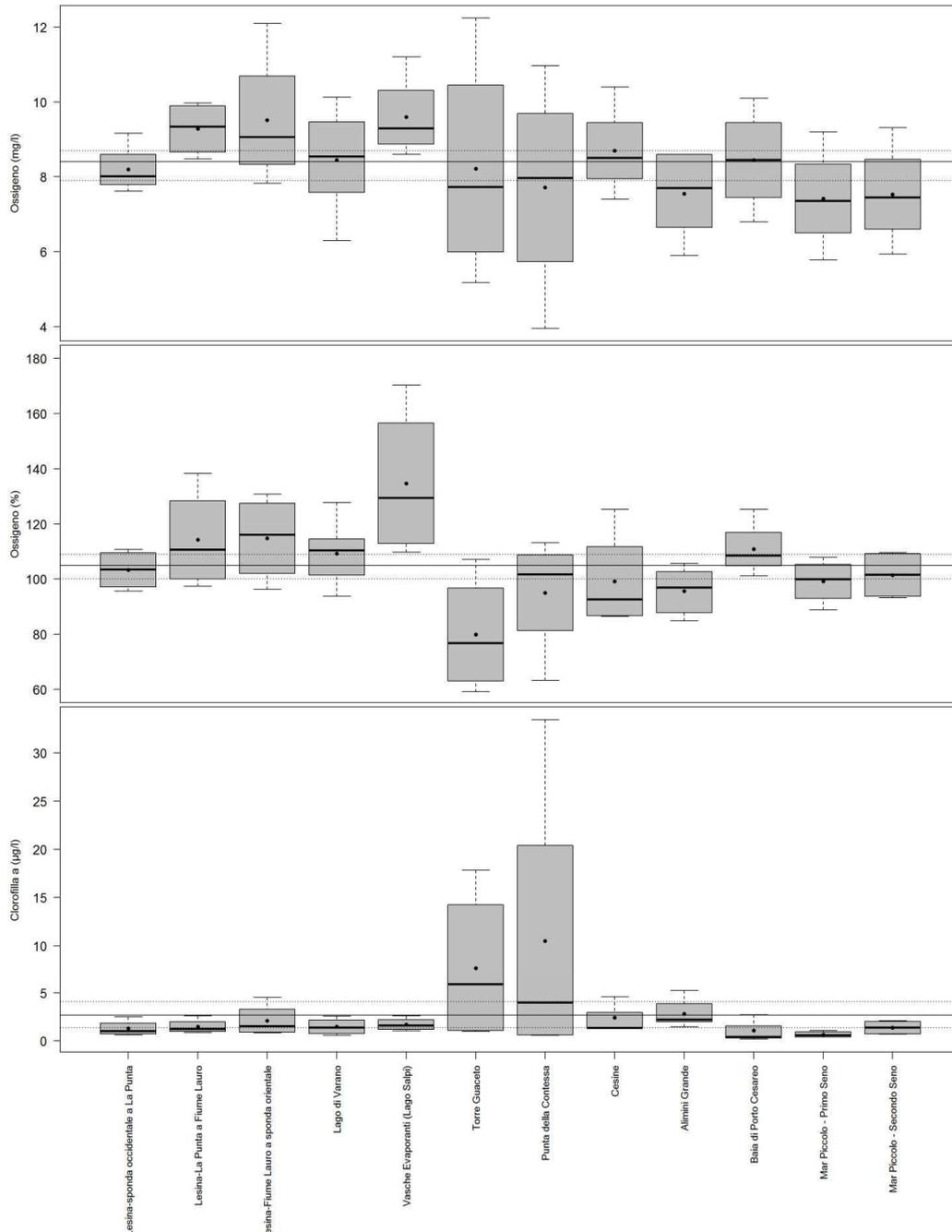
Di seguito si riportano le risultanze, per l'annualità 2018, dell'andamento e distribuzione per l'intero territorio regionale di alcuni parametri nella matrice Acque, selezionati tra quelli monitorati in base alla loro rappresentatività, e utili ad una migliore interpretazione dello stato di qualità ambientale delle Acque di Transizione pugliesi.



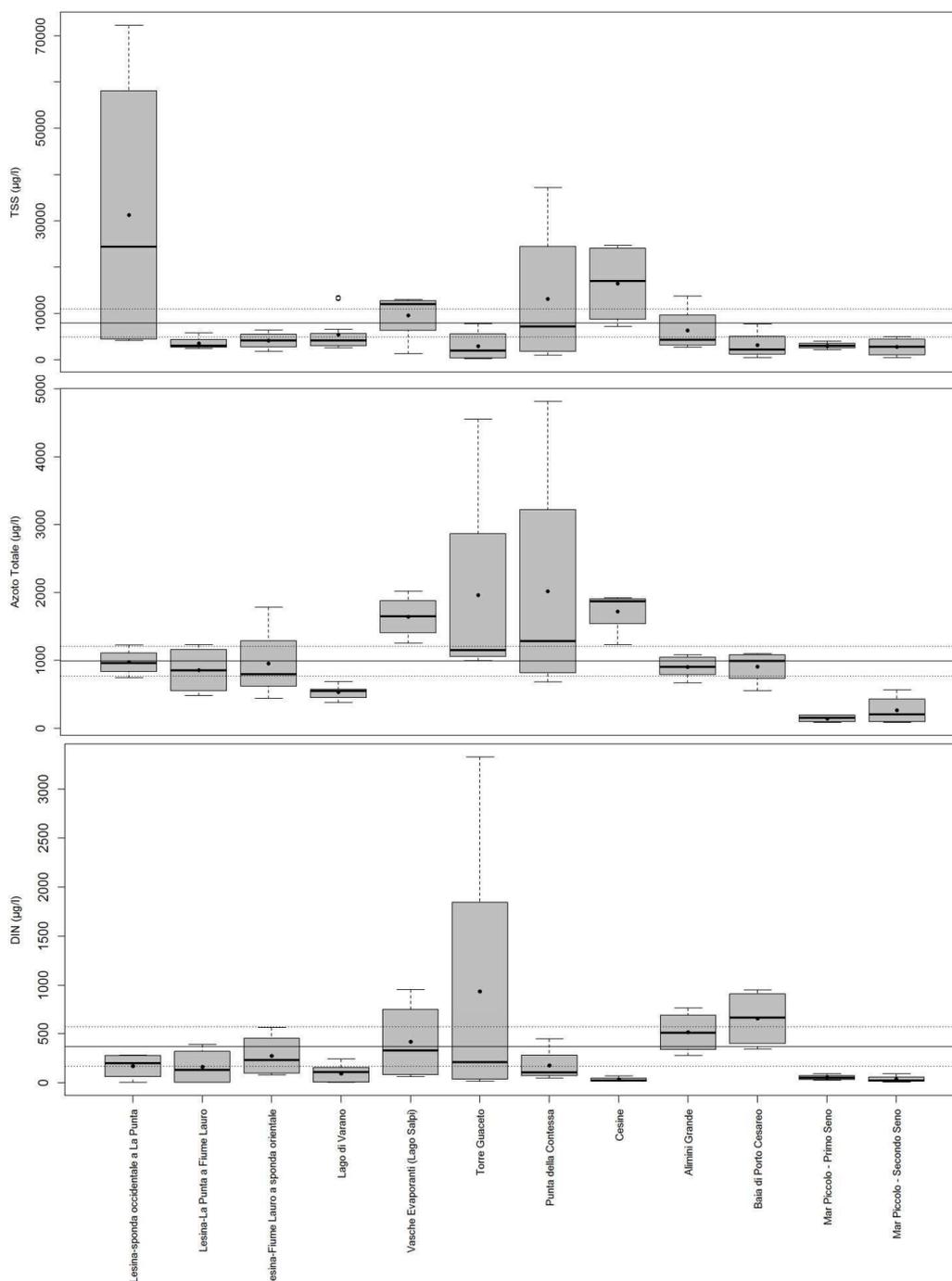
Box plots relativi ai parametri temperatura (°C) e salinità (PSU), misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Acque di Transizione” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque di Transizione



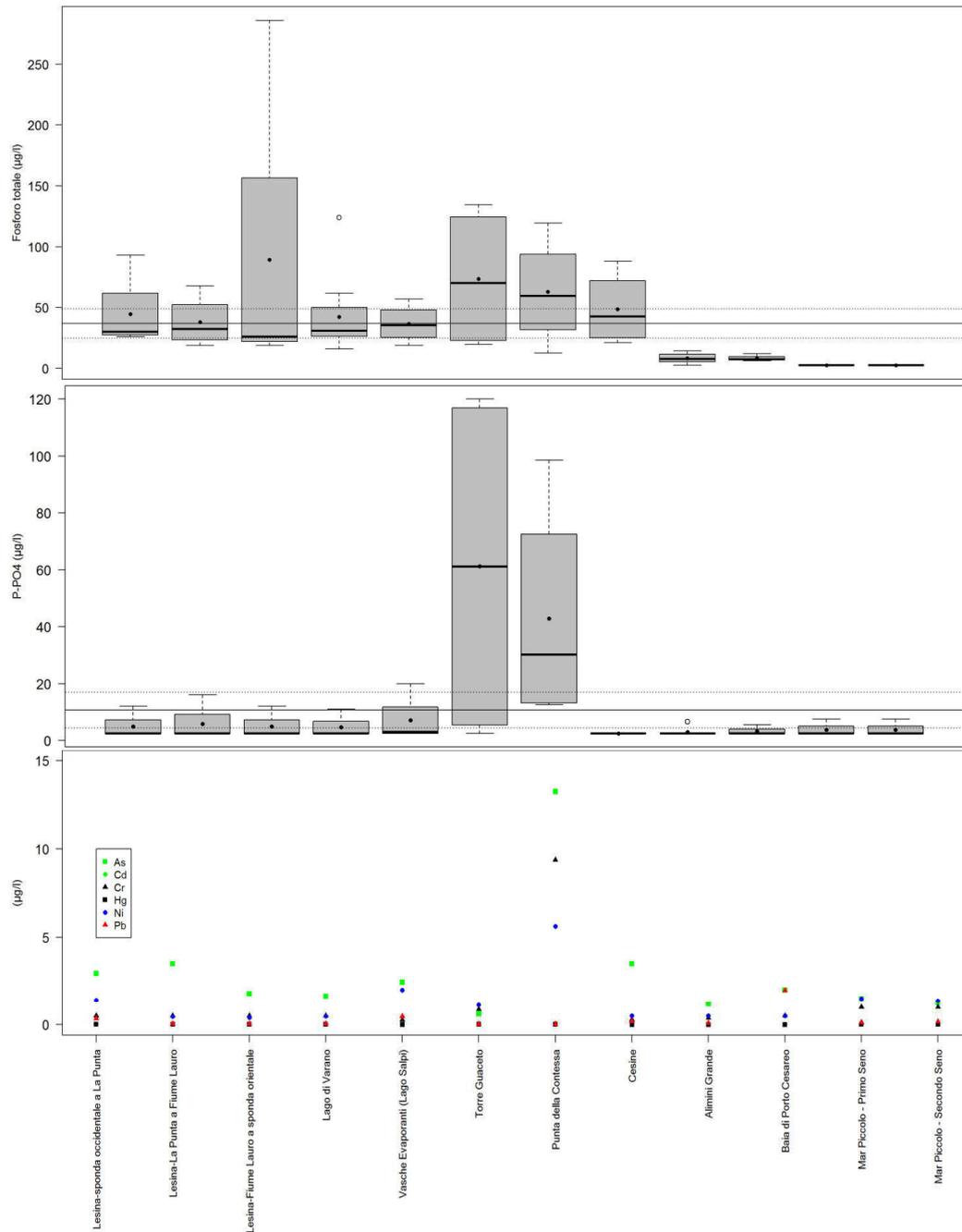
Box plots relativi ai parametri ossigeno disciolto (mg/l), saturazione d'ossigeno (%), e clorofilla *a* (µg/l) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria "Acque di Transizione" della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura "minore del limite di quantificazione" (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Box plots relativi ai parametri TSS (solidi sospesi) ( $\mu\text{g/l}$ ), azoto totale ( $\mu\text{g/l}$ ) e DIN ( $\mu\text{g/l}$ ), misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Acque di Transizione” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque di Transizione



Box plot relativo al parametro fosforo totale (µg/l), PO4(µg/l) e grafico dei valori medi dei metalli pesanti Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Acque di Transizione” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, vengono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell’intero set di dati.



Nel periodo gennaio-dicembre 2018, l'analisi dei risultati dei parametri chimico-fisici misurati in campo e delle determinazioni chimiche di laboratorio, è stata elaborata su un totale di n. 12 corpi idrici della categoria "Acque di Transizione" così come previsti dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia e modificato a seguito degli esiti del monitoraggio di Sorveglianza svoltosi nel 2016.

Con riferimento alla matrice *Acque*, i risultati 2018 evidenziano e confermano il differente regime alino per i corpi idrici pugliesi della categoria "Acque di Transizione". Il valore di 30 psu, soglia di separazione dei macrotipi di transizione ai sensi del D.M. 260/2010 tra le classi di salinità eualino-iperalino (>30) e oligoalino-mesoalino-polialino (<30psu), raggruppa da un lato i C.I. "Vasche Evaporanti (Lago Salpi)", "Punta della Contessa", "Alimini Grande", "Baia di Porto Cesareo", "Mar Piccolo - Primo Seno" e "Mar Piccolo - Secondo Seno", con valori >30 psu, dall'altra i rimanenti corpi idrici (con valori <30 psu).

Per quanto riguarda l'ossigeno, misurato sia in termini di concentrazione sia di saturazione, in tutti i corpi idrici pugliesi si stimano valori medi annui compresi fra 7 e 9 mg/l, corrispondenti a percentuali di saturazione tra il 80% e il 130%. Con riferimento alla clorofilla, si osservano due picchi nei corpi idrici "Torre Guaceto" e "Punta della Contessa", con valori medi rispettivamente di 8 e 10 µg/l.

Per quanto attiene i composti azotati, i valori più elevati, superiori alla media dei corpi idrici pugliesi, del parametro azoto totale (superiori a 1000 µg/l) si registrano nei corpi idrici "Vasche Evaporanti (Lago Salpi)", "Torre Guaceto", "Punta della Contessa" e "Cesine", mentre per le concentrazioni di DIN i valori più alti, rispetto alla media dei corpi idrici pugliesi (superiori a 500 µg/l), si riscontrano nei corpi idrici "Torre Guaceto", "Alimini Grande" e "Baia di Porto Cesareo". Con riferimento ai composti fosfatici, si evidenziano concentrazioni più elevate di fosforo totale (valori medi annui superiori a 50 µg/l) nei corpi idrici "Laguna di Lesina - da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale", "Torre Guaceto" e "Punta della Contessa" e due picchi nelle concentrazioni di fosforo-ortofosfato nei due ultimi corpi idrici succitati.

Per le acque di transizione è sempre opportuno rimarcare che l'effetto dell'arricchimento di nutrienti, in particolare nei corpi idrici a ridotto scambio con il mare, può comportare variazioni in aumento della biomassa algale e conseguenti fenomeni eutrofici. L'eventuale e successivo incremento di sostanza organica associata, all'indotta riduzione della trasparenza delle acque, all'aumento del consumo di ossigeno e alla deposizione di carbonio organico sul fondo, potrebbe avere effetti negativi sulle comunità bentoniche vegetali (Macroalghe e Angiosperme), animali (Macroinvertebrati) e sulla fauna ittica.

Per quanto riguarda le sostanze di cui alle tabelle 1A-1B dell'All.1 DM 260/2010, modificate dal D.Lgs. 172/2015, per l'annualità 2018 si evidenziano superamenti dell'SQA-MA (media annua), di cui alla Tab. 1A, per il *benzo(a)pirene* nei corpi idrici "Cesine" e del Mar Piccolo (Primo e Secondo Seno), per il *piombo* nel corpo idrico "Baia di Porto Cesareo". Gli SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) sono superati per il *mercurio* nel corpo idrico "Lago di Varano" e per il *benzo(ghi)perilene* nel corpo idrico "Cesine". Gli SQA-MA di cui alla Tab.1B sono superati per l'*arsenico* e per il *romo* nel corpo idrico "Punta della Contessa" (vedi tabella seguente).

Con riferimento alla matrice *Sedimenti*, nell'annualità 2018 si sono evidenziati superamenti degli SQA-MA di cui alla Tab. 2/A per il *cadmio*, il *mercurio*, il *piombo* nei corpi idrici "Mar Piccolo – Primo Seno" e "Mar Piccolo – Secondo Seno"; per l'*antracene* si è riscontrato un superamento nel corpo idrico "Mar Piccolo – Primo Seno". Gli SQA-MA di cui alla Tab. 3/B sono superati per l'*arsenico* nel corpo idrico "Mar Piccolo – Primo Seno".

Si specifica che nel caso dei sedimenti i superamenti si riferiscono al valore misurato per l'unico campione prelevato ed analizzato (come previsto dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia), con una incertezza analitica pari al 20%.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque di Transizione

**Annualità 2018. Valutazione di conformità agli standard di qualità ambientale  
di cui al D.Lgs 172/2015**

Monitoraggio Operativo 2018	Standard qualità ambientale per le sostanze dell'elenco di priorità D.Lgs 172/2015			Standard qualità ambientale per le altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità D.Lgs 172/2015	
	Acque Tab 1/A		Sedimenti Tab 2/A	Acque Tab 1/B	Sedimenti Tab 3/B
Acque di transizione	Media annua (SQA-MA)	Concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA)	Media annua (SQA-MA)	Media annua (SQA-MA)	Media annua (SQA-MA)
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta					
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo					
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale					
Lago di Varano		Hg = 0,13 µg/l			
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)					
Torre Guaceto					
Punta della Contessa				As = 13 µg/l Cr = 9 µg/l	
Cesine	benzo(a)pirene = 0,00063 µg/l	benzo(ghi)perilene = 0,00100 µg/l			
Alimini Grande					
Baia di Porto Cesareo	Pb = 2,0 µg/l				
Mar Piccolo - Primo Seno	benzo(a)pirene = 0,00054 µg/l		Cd = 0,9 mg/kg s.s. Hg=2,2 mg/kg s.s. Pb=86 mg/kg s.s. Antracene = 41 µg/kg s.s.		As = 14 mg/kg s.s.
Mar Piccolo - Secondo Seno	benzo(a)pirene = 0,00064 µg/l		Cd = 1,5; Hg=2,6; Pb=67		

Ad integrazione delle valutazioni effettuate sui campioni di sedimenti prelevati nel 2017, è stato riscontrato un superamento dell'SQA-MA per il parametro *PCB Totali* (Tab. 3/B) nei corpi idrici "Mar Piccolo – Primo Seno" e "Mar Piccolo – Secondo Seno".

A supporto dell'analisi chimica, al fine di ottenere maggiori informazioni sulla qualità complessiva di acqua e sedimenti, sono stati effettuati anche i **saggi ecotossicologici** sui campioni di sedimento, utilizzando una batteria di tre specie-test appartenenti a gruppi tassonomici di diverso livello trofico: batteri (*Vibro fischeri*) - applicati sia alla fase solida che liquida (elutriato) del sedimento, alghe (*Phaeodactylum tricorutum*) e rotiferi (*Brachionus plicatilis*), entrambi applicati all'elutriato del sedimento.

In alcuni corpi idrici le analisi ecotossicologiche hanno evidenziato effetti tossici rilevanti (tossicità da media a molto alta) sul batterio *Vibro fischeri* rispetto a quelli mostrati sull'alga *Phaeodactylum tricorutum* e sul rotifero *Brachionus plicatilis* (classe A: tossicità assente o trascurabile). In particolare nei CIS "Lago di Varano" e "Vasche Evaporanti (Lago Salpi)" si è rilevata una tossicità media (classe B) su *Vibro fischeri* (elutriato). L'esecuzione del saggio ecotossicologico con *Vibro fischeri* (fase solida) ha esibito una tossicità alta (classe C parzialmente sovrastimata dalla percentuale di pelite pari a zero) e una molto alta (classe D parzialmente sovrastimata dalla percentuale di pelite pari a zero) rispettivamente nei CIS "Lago di Varano" e "Vasche Evaporanti (Lago Salpi)".

Una possibile correlazione fra i risultati ottenuti dalle analisi chimiche eseguite sulle matrici ambientali (acqua e sedimenti) e quelli delle analisi ecotossicologiche si può rilevare nel CIS "Lago di Varano", dove si è registrato un effetto tossico medio o alto sul batterio *Vibro fischeri* e una contaminazione da mercurio nella matrice acque.

Si specifica che l'attribuzione della classe di tossicità alta e molto alta dei CIS succitati è parzialmente sovrastimata dalla percentuale di pelite pari a zero del sedimento analizzato e pertanto tale giudizio potrebbe inficiare la valutazione della qualità ambientale.



**SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA  
REGIONE PUGLIA**

**Anno 2017 - Monitoraggio Operativo**

**CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA CATEGORIA  
“ACQUE MARINO-COSTIERE”**



## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque Marino-costiere”

### Elemento di Qualità Biologica **FITOPLANCTON**





Per la classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere pugliesi, in riferimento all'elemento di qualità biologica "Fitoplancton", ARPA Puglia ha applicato i criteri tecnici riportati nell'allegato 4.3.1 del D.M. 260/2010.

Secondo tali criteri, l'EQB "fitoplancton" è valutato attraverso il parametro "Clorofilla-a" misurato in superficie, stabilito come indicatore della biomassa. Per il calcolo del valore del parametro "Clorofilla a" si applicano 2 tipi di metriche, a seconda dei macrotipi marino-costieri, come di seguito riportate:

- Per i macrotipi marino-costieri caratterizzati da "media stabilità" e "bassa stabilità", si calcola il 90° percentile della distribuzione normalizzata dei dati di clorofilla. Per la normalizzazione della serie annuale delle concentrazioni di clorofilla "a" si applica la Log-trasformazione dei dati originari, riconvertendo successivamente in numero il valore del 90° percentile della distribuzione logaritmica;
- Per il macrotipo "alta stabilità" si calcola la media geometrica.

Il valore dell'RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) per la valutazione dello stato ecologico del fitoplancton delle acque marino-costiere, viene successivamente definito dal rapporto tra il valore del parametro biologico osservato e il valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento per il "macrotipo" di corpo idrico.

La tabella originale del D.M. 260/2010, di seguito riportata, indicava per ciascun macrotipo:

- i valori delle condizioni di riferimento in termini di concentrazione di "Clorofilla a";
- i limiti di classe, tra lo stato elevato e lo stato buono, e tra lo stato buono e lo stato sufficiente, espressi sia in termini di concentrazione di clorofilla "a" (espressi in mg/m<sup>3</sup>), che in termini di RQE;
- il tipo di metrica da utilizzare.

#### Limiti di classe fra gli stati di qualità e valori di riferimento per il fitoplancton

Macrotipo	Valore di riferimento (mg/m <sup>3</sup> )	Limiti di classe				Metrica
		Elevato/Buono		Buono/Sufficiente		
		(mg/m <sup>3</sup> )	RQE	(mg/m <sup>3</sup> )	RQE	
1 (alta stabilità)	1.8	2.4	0.75	3.5	0.51	Metrica Geometrica
2 (media stabilità)	1.9	2.4	0.80	3.6	0.53	90° Percentile
3 (bassa stabilità)	0.9	1.1	0.80	1.8	0.50	90° Percentile

Tale tabella è stata in seguito modificata dalla nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015, che ha tenuto conto dei risultati derivanti dall'esercizio di intercalibrazione stabilito dalla Commissione Europea (vedi Decisione 2013/480/UE). All'Allegato 2 della stessa citata nota del MATTM, la nuova tabella è così riportata:

#### Limiti di classe fra gli stati di qualità e valori di riferimento per il fitoplancton così come modificati dall'Allegato 2 alla nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015

Limiti di classe	Tipo 1 (alta stabilità)		Tipo 2 (media stabilità: solo per acque costiere adriatiche)		Tipo 2 (media stabilità)		Tipo 3 (bassa stabilità)	
	Chl a Medie Geometriche annuali (µg/L)	RQE	Chl a 90° percentile (µg/L)	RQE	Chl a 90° percentile (µg/L)	RQE	Chl a 90° percentile (µg/L)	RQE
valori di riferimento	0,8		0,36		0,36		0,9	
elevato/buono	2,5	0,78	1,58	0,75	1,06	0,76	1,1	0,8
buono/sufficiente	6,2	0,59	3,81	0,58	2,19	0,59	1,8	0,5
sufficiente/scarso	15,1	0,40	9,2	0,40	4,51	0,40	-	-
scarso/cattivo	37,1	0,21	22,2	0,23	9,3	0,22	-	-



Ancora più recentemente la Commissione Europea, con la Decisione 2018/229/EU, ha ulteriormente chiarito le risultanze dell'esercizio di intercalibrazione, provvedendo a definire per i differenti "Tipi" di acque marino-costiere individuati (per le acque italiane: Tipo I, Tipo II A "Adriatico", Tipo II A "Tirreno", Tipo III W "Adriatico" e Tipo III W "Tirreno") valori soglia di Chl-a nonché i rispettivi RQE. Le nuove determinazioni assunte dalla Commissione Europea hanno in qualche modo influenzato le modalità di elaborazione dei dati, e sulla scorta di tali modifiche il MATTM, per tramite dell'ISPRA, ha predisposto il documento "CRITERI TECNICI PER LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI DELLE ACQUE MARINO COSTIERE- Elemento di Qualità Biologica: Fitoplancton" (ISPRA, 2018), che contiene le indicazioni su come si sia giunti all'individuazione dei valori soglia, e su come devono essere calcolate le metriche e stimati i Rapporti di Qualità Ecologica per il descrittore "Chl-a".

Nelle tabelle successive, estratte dal documento sopracitato, sono indicati i valori soglia delle metriche e degli RQE per i Tipi che interessano le acque marino-costiere pugliesi, ovvero il Tipo II A "Adriatico", il Tipo III W "Adriatico" e il Tipo III W "Tirreno" (questo ultimo al quale possono essere assimilate le acque marino-costiere del versante ionico della Puglia).

**Condizioni di riferimento e limiti tra le classi di qualità ecologica espressa dai diversi parametri di interesse, per le acque costiere di Tipo II A "Adriatico"**

Limiti tra le classi	TRIX	Chl-a <i>G<sub>mean</sub></i> annuale µg/L	Chl-a 90° percentile(*) µg/L	TP <i>G<sub>mean</sub></i> annuale µmol/L	Chl-a EQR <sub>actual</sub>	Chl-a EQR <sub>norm</sub>
Condizioni di Riferimento	-	0.33	0.87	-	1	1
E/B (Elevato/Buono)	4	0.64	1.7	0.26	0.52	0.82
B/S (Buono/Sufficiente)	5	1.5	4.0	0.48	0.22	0.61
S/Sc (Sufficiente/Scarso)	6	3.5	9.3	0.91	0.09	0.40
Sc/C (Scarso/Cattivo)	7	8.2	21.7	1.71	0.04	0.19

**Tipo III W- Valori-soglia tra il Buono e il Non Buono stato ecologico**

Tipo	Chl-a <i>G<sub>mean</sub></i> annuale µg/L	Chl-a 90° percentile(*) µg/L	TP <i>G<sub>mean</sub></i> annuale µmol/L
Tipo III W Adriatico	0.64	1.7	0.26
Tipo III W Tirreno	0.48	1.17	0.35

In ogni caso, nella procedura di classificazione dello stato ecologico secondo l'EQB Fitoplancton, le metriche da tenere in considerazione per il confronto con i valori soglia sono quelle relative al 90° percentile o alla media geometrica delle distribuzioni di almeno un anno di dati relativi alla concentrazione di clorofilla "a", in tutte le stazioni allocate in ogni singolo corpo idrico marino-costiero.



### Campionamento, analisi e risultati

Nel periodo Gennaio – Dicembre 2018, l'elemento di qualità biologica "Fitoplancton" è stato valutato in 39 corpi idrici marino-costieri pugliesi (così come previsto dal piano delle attività di monitoraggio approvato Regione Puglia).

Questa numerosità, ovvero la totalità dei corpi idrici previsti per questa categoria dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia, deriva dal fatto che anche i C.I. sottoposti al monitoraggio di Sorveglianza per l'anno 2016 sono risultati "probabilmente a rischio".

Nei C.I. marino-costieri monitorati per l'annualità 2018 sono allocati n. 84 siti-stazione per il prelievo delle acque; in tali siti la concentrazione di clorofilla "a" è stata misurata direttamente in campo, utilizzando una sonda multiparametrica dotata di fluorimetro. La misura è stata effettuata, con frequenza bimestrale, nello strato sub-superficiale della colonna d'acqua.

Oltre alla misura della clorofilla "a" è stato comunque prelevato ed analizzato un campione di fitoplancton per determinarne la composizione specifica quali-quantitativa, come riportato nelle relative tabelle allegate alla relazione.

In considerazione di quanto descritto dal documento di ISPRA "CRITERI TECNICI PER LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI DELLE ACQUE MARINO COSTIERE - Elemento di Qualità Biologica: Fitoplancton", per i corpi idrici marino-costieri della Regione Puglia, come detto afferenti ai Tipi II A "Adriatico", III W "Adriatico" e III W "Tirreno", si sono utilizzati per l'indice "Clorofilla-a" sia il calcolo della media geometrica che quello del 90° percentile sulla base-dati annuale.

L'elaborazione delle informazioni è stata realizzata seguendo le indicazioni riportate nel citato documento.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti relativamente a tali valutazioni, espressi come valore singolo (ricconvertito a numero) della media geometrica e del 90° percentile per sito di campionamento, nonché come valori per corpo idrico.

Il calcolo dell'RQE ha poi consentito l'inquadramento nelle rispettive classi di qualità (sullo specifico argomento vedasi le note in coda alla tabella).



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque Marino-costiere

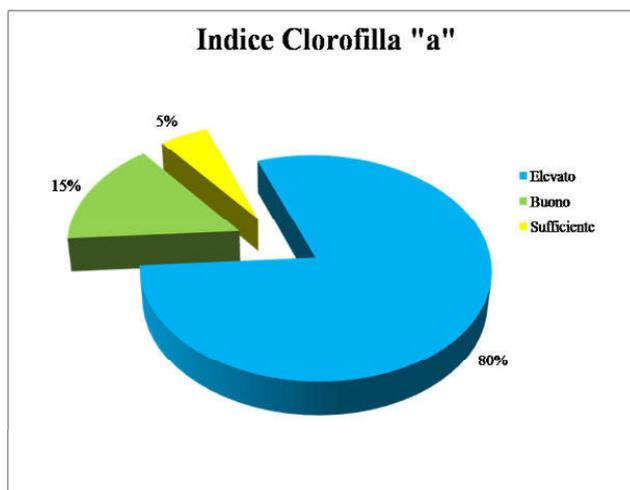
Annualità 2018: valori e classi dell'indice "Clorofilla-a" riferiti alle stazioni di campionamento e ai corpi idrici marino-costieri pugliesi indagati

Corpo Idrico	Macrotipo	Sito campionamento	Clorofilla "a" - Sito - media geometrica	Clorofilla "a" - Sito - 90° percentile	Clorofilla "a" - Corpo Idrico - media geometrica	Clorofilla "a" - Corpo Idrico - 90° percentile	RQE* Corpo Idrico	Classe di Qualità** per Corpo Idrico
Isole Tremiti	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Tremi_100	0,10	0,18	0,11	0,20	1,25	Elevato
		Tremi_500	0,12	0,23				
Cheuti-Foce Fortore	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Fortore_500	0,36	0,92	0,34	1,09	0,97	Buono
		Fortore_1750	0,32	1,35				
Foce Fortore-Foce Schiapparo	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	F_Schiapparo_500	0,43	1,04	0,39	0,92	0,94	Buono
		F_Schiapparo_1750	0,36	0,87				
Foce Schiapparo-Foce Capotaormina	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	F_Capotaormina_500	0,25	0,65	0,25	0,81	1,05	Elevato
		F_Capotaormina_1750	0,18	0,79				
Foce Capotaormina-Foce Varano	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	F_Varano_500	0,37	0,70	0,37	0,75	0,95	Buono
		F_Varano_1750	0,38	0,85				
Foce Varano-Peschici	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Peschici_200	0,29	0,93	0,27	0,93	1,03	Elevato
		Peschici_1750	0,24	1,35				
Peschici-Vieste	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Vieste_500	0,37	0,92	0,35	0,87	0,97	Buono
		Vieste_1750	0,33	0,89				
Vieste-Mattinata	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Mattinata_200	0,45	0,87	0,40	0,78	0,93	Buono
		Mattinata_1750	0,35	0,72				
Mattinata-Manfredonia	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Mattinata_200	0,37	0,86	0,39	0,93	0,94	Buono
		Mattinata_1750	0,45	0,93				
Manfredonia-Torrente Cervaro	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	Manfredonia_SIN_500	0,37	0,98	0,36	1,09	1,08	Elevato
		Manfredonia_SIN_1750	0,36	1,09				
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	F_Carapelle_500	0,73	1,51	0,61	1,38	0,83	Elevato
		F_Carapelle_1750	0,50	1,27				
Foce Carapelle-Foce Aloisa	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	F_Aloisa_500	0,49	1,10	0,27	0,92	0,95	Elevato
		F_Aloisa_1750	0,27	0,92				
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	F_Carmosina_500	0,24	1,07	0,34	1,63	0,98	Elevato
		F_Carmosina_1750	0,47	1,91				
Margherita di Savoia-Barletta	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	F_Oriano_500	0,43	0,79	0,43	0,76	0,92	Elevato
		F_Oriano_1750	0,43	0,77				
Barletta-Bisceglie	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	Bisceglie_500	0,25	0,64	0,23	0,58	1,07	Elevato
		Bisceglie_1750	0,21	0,57				
Bisceglie-Molfetta	Media Stabilità (Tipo II A Adriatico)	Molfetta_500	0,25	0,53	0,24	0,62	1,06	Elevato
		Molfetta_1750	0,23	0,75				
Molfetta-Bari	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Bari_Balice_500	0,34	1,08	0,28	0,74	1,02	Elevato
		Bari_Balice_1750	0,23	0,50				
Bari-San Vito (Polignano)	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Bari_Trullo_500	0,29	0,52	0,27	0,51	1,03	Elevato
		Bari_Trullo_1750	0,25	0,83				
S. Vito (Polignano)-Monopoli	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Mola_500	0,28	0,46	0,20	0,30	1,11	Elevato
		Mola_1750	0,25	0,48				
Monopoli-Torre Canne	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Monopoli_100	0,20	0,30	0,20	0,30	1,11	Elevato
		Monopoli_1500	0,19	0,38				
Torre Canne-Limite nord AMP Torre Guaceto	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Forcastelle_500	0,07	0,91	0,05	0,56	1,47	Elevato
		Forcastelle_1750	0,03	0,39				
Area Marina Protetta Torre Guaceto	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Vilanova_500	0,09	0,56	0,07	0,60	1,36	Elevato
		Vilanova_1750	0,06	0,73				
Limite sud AMP Torre Guaceto-Brindisi	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	T_Guaceto_500	0,05	0,60	0,10	0,71	1,27	Elevato
		T_Guaceto_1750	0,12	0,97				
Brindisi-Cerano	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	P_Penne_100	0,13	1,11	0,09	0,90	1,30	Elevato
		P_Penne_400	0,06	0,81				
Cerano-Le Cesine	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	BR_Capobianco_500	0,05	0,54	0,06	0,57	1,42	Elevato
		BR_Capobianco_1750	0,06	0,74				
Le Cesine-Alimiri	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Campo di Mare_500	0,05	0,56	0,11	0,86	1,26	Elevato
		Campo di Mare_1750	0,05	0,65				
Alimiri-Otranto	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	LE_S_Cataldo_500	0,23	0,95	0,22	0,90	1,06	Elevato
		LE_S_Cataldo_1750	0,22	0,90				
Otranto-S.Maria di Leuca	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Cesine_200	0,22	0,79	0,24	0,77	1,09	Elevato
		Cesine_1750	0,25	0,83				
S.Maria di Leuca-Torre S.Gregorio	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	F_Aimiri_200	0,22	0,85	0,21	0,77	1,09	Elevato
		F_Aimiri_1750	0,20	0,78				
Torre S.Gregorio-Ugento	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Tricase_100	0,20	0,43	0,20	0,44	1,06	Elevato
		Tricase_500	0,21	0,48				
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Punta Rotola_100	0,24	0,80	0,21	0,59	1,05	Elevato
		Punta Rotola_800	0,18	0,42				
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colonna	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Ugento_500	0,13	0,27	0,13	0,35	1,16	Elevato
		Ugento_1750	0,14	0,47				
Torre Colonna-Torre dell'Ovo	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	S.Maria_200	0,13	0,63	0,17	0,71	1,10	Elevato
		S.Maria_1000	0,21	0,87				
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	P_Cesareo_200	0,19	0,45	0,17	0,43	1,11	Elevato
		P_Cesareo_1000	0,15	0,44				
Capo S. Vito-Punta Rondinella	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	Campomarino_200	0,14	0,23	0,15	0,25	1,14	Elevato
		Campomarino_1750	0,15	0,29				
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	TA_Lido_Silvana_100	0,16	0,33	0,16	0,37	1,09	Elevato
		TA_Lido_Silvana_750	0,20	0,44				
Foce Fiume Tara-Chiatona	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	TA_S.Vito_100	0,15	0,35	0,19	0,40	1,08	Elevato
		TA_S.Vito_700	0,23	0,43				
Chiatona-Foce Lato	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	P_Rondinella_200	0,66	1,45	0,68	2,10	0,76	Sufficiente
		P_Rondinella_1750	0,71	3,07				
Foce Lato-Bradano	Bassa Stabilità (Tipo III W Adriatico)	F_Palermico_500	0,60	1,20	0,52	1,20	0,83	Sufficiente
		F_Palermico_1750	0,45	1,20				
		F_Lato_500	0,37	0,94	0,22	0,62	1,03	Elevato
		F_Lato_1750	0,13	0,25				
		Ginosa_200	0,28	0,49	0,21	0,42	1,05	Elevato
		Ginosa_1750	0,16	0,33				

\* RQE normalizzato in accordo al documento "CRITERI TECNICI PER LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI DELLE ACQUE MARINO COSTIERE. Elemento di Qualità Biologica: Fitoplankton" (ISPRA, 2018). Per i corpi idrici

ricordabili ai Tipi III W Adriatico e III W Tirreno (questi ultimi utilizzabili anche per lo Ionio pugliese), allo scopo di rendere omogenea l'elaborazione e al fine di consentire la normalizzazione si sono utilizzate le funzioni riportate per i rispettivi tipi II A Adriatico e II A Tirreno. \*\* Per i corpi idrici ricordabili ai Tipi III W Adriatico e III W Tirreno (questi ultimi utilizzabili anche per lo Ionio pugliese), malgrado non sia contemplato dalla Decisione della Commissione 2018/229/EU, si è deciso di mantenere il giudizio anche di "Elevato" in analogia e per comparazione rispetto alle precedenti classificazioni: in questo caso, il giudizio "Elevato" si ritiene attribuibile allorquando il valore di RQE normalizzato superi l'unità, ovvero i valori medi (e il 90° percentile) di clorofilla "a" siano inferiori alle condizioni di riferimento previste per i rispettivi tipi II A Adriatico e II A Tirreno riportate nello specifico documento di ISPRA (2018). Tutti i cronametri in tabella si basano sugli stessi presupposti.

Nel grafico sotto riportato sono rappresentate le percentuali delle classi di qualità, espresse dall'indicatore clorofilla "a", riferite al totale dei corpi idrici marino-costieri pugliesi indagati per l'annualità 2018; l'80% è risultato in classe di qualità "Elevato" (trentuno corpi idrici sui trentanove totali), il 15% in classe "Buono" (sei corpi idrici sui trentanove totali) e il 5% in classe "Sufficiente" (due corpi idrici sui trentanove totali).



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità per l'indice "Chl-a" riferite ai corpi idrici marino-costieri pugliesi (annualità 2018)**

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

L'attività di campionamento nel 2018 non ha evidenziato particolari criticità, e il numero minimo di prelievi è stato sempre raggiunto malgrado alcuni periodi di condizioni meteo-marine avverse e prolungate.

L'applicazione delle nuove regole di elaborazione dei dati di Chl-a, descritte nello specifico e già citato documento di ISPRA (reso disponibile nel 2018), hanno comportato una procedura di stima delle metriche più complessa rispetto a quella precedentemente in essere, a cui si è aggiunto anche un differente approccio per la valutazione, basata sull'EQB in oggetto, delle classi di qualità dei corpi idrici marino-costieri; in alcuni casi si sono anche interpretate le regole adattandole al particolare contesto che caratterizza i mari pugliesi (vedi note alla precedente tabella relativa alla classificazione dei C.I. in base alla Chl-a).

Ciò malgrado, l'applicazione del nuovo metodo di classificazione sembra, rispetto a quanto utilizzato in passato, discriminare meglio tra situazioni ambientali (corpi idrici più o meno soggetti a pressioni), consentendo di apprezzare alcune differenze tra le condizioni di trofia delle acque marine regionali.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque Marino-costiere”

### Elemento di Qualità Biologica

## **MACROALGHE**





Per la valutazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere pugliesi, in riferimento all'elemento biologico macroalghe, ARPA Puglia ha applicato l'indice CARLIT, come previsto dal D.M. 260/2010 e secondo la procedura riportata in "Quaderno Metodologico sull'elemento biologico MACROALGHE e sul calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia CARLIT" (ISPRA, 2008) e nelle successive integrazioni allo stesso (ISPRA, 2011).

Il metodo CARLIT considera la distribuzione lineare dei popolamenti algali superficiali che si sviluppano, su substrati coerenti (rocciosi), in habitat microtidale (mesolitorale inferiore, da 0 a 20 cm circa e frangia infralitorale, da 0 a 30-50 cm di profondità). Ad ogni comunità algale è associato un valore di sensibilità come riportato nella tabella seguente.

**Valori di sensibilità associati alle comunità caratteristiche delle scogliere superficiali.**

Categoria	Descrizione	Valore di sensibilità (EQV <sub>ref</sub> )
1. Scogliere naturali	Comunità algale a dominanza di <i>Ulva lactuca</i> (L.) (Ulva)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Ulva lactuca</i> (L.) (Ulva)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha) e <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
2. Scogliere artificiali	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
3. Scogliere artificiali - roccia	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10
	Comunità algale a dominanza di <i>Enteromorpha flexilis</i> (Wulfen) (Enteromorpha)	10

L'indice CARLIT si basa su una prima valutazione del Valore di Qualità Ecologica (EQV<sub>calc</sub>) in ogni area di indagine e per ogni categoria geomorfologica rilevante, a ciascuna delle quali è assegnato un Valore di Qualità Ecologica di riferimento (EQV<sub>ref</sub>) come riportato nella seguente tabella.

Situazione geomorfologica rilevante	EQV <sub>ref</sub>
Blocchi naturali	12.2
Scogliera bassa naturale	16.6
Falesia alta naturale	15.3
Blocchi artificiali	12.1
Struttura bassa artificiale	11.9
Struttura alta artificiale	8.0



## Acque Marino-costiere

L'EQV<sub>calc</sub> corrisponde ai valori di sensibilità (SL<sub>i</sub>) delle comunità riscontrate nei settori indagati. In assenza di concrezioni a *trottoir* (che impongono l'immediata assegnazione del valore 20 a quel settore), l'assegnazione del valore di SL<sub>i</sub> è definita in base ai seguenti criteri:

- **Sensibilità:** quando nel settore sono presenti popolamenti a *Cystoseira brachicarpa*, *C. crinita*, *C. elegans* (zone moderatamente esposte) o *C. barbata*, *C. foeniculacea*, *C. humilis*, *C. spinosa* (zone riparate), il valore di SL<sub>i</sub> da assegnare al settore è 20.
- **Sensibilità e abbondanza:** quando nel settore sono presenti popolamenti a *C. amentacea/mediterranea*, in questo caso il valore di SL<sub>i</sub> da assegnare al settore è legato alla presenza di un popolamento di tale specie ed al tipo di cintura da questo formata (continua, quasi continua etc.). Nel caso di sola presenza di *C. amentacea/mediterranea* in rare piante isolate, ovvero di cinture del tipo 1, va comunque annotata la comunità dominante il settore, ovvero quella che costituisce lo "sfondo" (ad es. *Corallina*, Mitili, *Pte/Ulv/Sch* etc. presenti singolarmente o in popolamenti misti) sul quale si inseriscono le rare piante isolate di *Cystoseira*, allo scopo di calcolare poi il SL<sub>i</sub> corrispondente. Infatti, qualora nel settore sia presente una cintura del tipo 1, il valore di SL<sub>i</sub> da assegnare dipenderà dalla comunità dominante (ovvero da quella che costituisce lo "sfondo" del settore) e sarà uguale alla media tra il valore 10 della cintura tipo 1 ed il valore della comunità dominante il settore.
- **Sensibilità:** quando nel settore sono presenti popolamenti a *C. compressa*, in un settore dominato da specie a sensibilità inferiore (ad es. *Corallina* e/o Mitili, Corallinales incrostanti), il valore di SL<sub>i</sub> è 12.
- **Dominanza:** quando nel settore è presente una cintura mista a *C. amentacea/mediterranea* 1 su uno "sfondo" dominato da *C. compressa*, il valore di SL<sub>i</sub> è 12.
- **Dominanza/Sensibilità:** in assenza di popolamenti di *Cystoseira* più sensibili, popolamenti della frangia infralitorale possono essere formati da associazioni *Dictyotales/Stipocaulaceae*, *Corallina*, Corallinales incrostanti, Mitili etc. in relazione ai diversi gradi di alterazione ambientale. Nei settori in cui sia assente anche *C. compressa*, o comunque la sua presenza non costituisca un popolamento, il valore di SL<sub>i</sub> da assegnare al settore è quello della comunità dominante (copertura > 50%). In caso di valori comparabili di copertura tra diversi popolamenti, si assegna il valore relativo alla comunità più sensibile.

Il risultato finale dell'applicazione del CARLIT è rappresentato dal rapporto di qualità ecologica (RQE), ottenuto rapportando i valori di qualità ecologica riscontrati con i valori di riferimento per ogni determinata categoria geomorfologia della costa:

$$RQE = \frac{\sum \frac{EQV_{calc} \cdot l_i}{EQV_{rif}}}{\sum l_i}$$

dove  $l_i$  rappresenta la lunghezza della linea di costa interessata dalla categoria geomorfologica rilevante  $i$ , espressa in m (cartografia in continuo) o in numero di settori (cartografia per settori). L'RQE è un valore compreso tra 0 e 1, e in questo caso permette di classificare le acque marino-costiere secondo 4 classi di stato ecologico (da elevato a sufficiente).

Nella tabella seguente sono riportati i limiti di classe, espressi in termini di RQE, tra lo stato elevato e lo stato buono, e tra lo stato buono e lo stato sufficiente, come riportato nel decreto 260/2010.



**Limiti di classe dell'indice CARLIT espressi in termini di RQE**

Sistema di classificazione adottato	Macrotipi	Rapporti di qualità ecologica RQE CARLIT	
		Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
CARLIT	A e B	0.75	0.60

**Campionamento, analisi e risultati**

In virtù di nuovi accordi intrapresi con la Regione Puglia (verbale riunione del 19 aprile 2018), ovvero la possibilità di stratificare il monitoraggio degli EQB nell'intero triennio 2016-2018 (come previsto dalla norma), la programmazione delle attività di monitoraggio per il 2018 è stata definita applicando uno dei due criteri:

- campionamento e analisi dell'EQB "Macroalghe" dei CIS non monitorati nell'anno 2016;
- campionamento e analisi dell'EQB "Macroalghe" dei CIS per i quali il risultato della classificazione, in base all'EQB "Macroalghe", nei due anni precedenti (2016 e 2017) è risultato in uno stato inferiore a Buono.

A seguito di tale definizione, la valutazione delle acque marino-costiere pugliesi, sulla base dell'elemento di qualità biologica "Macroalghe", è stata realizzata da ARPA Puglia su un totale di 6 tratti di costa (n. totale di 6 C.I. marico-costieri) dislocati lungo tutto il litorale pugliese, (vedi figure successive).

Per ciascun tratto di costa (lungo circa 3000 m) sono state individuate tre zone di campionamento (in gran parte dei casi contigue), codificate come A, B e C, di lunghezza di 1000 m circa ciascuna, a loro volta suddivise a priori in settori di lunghezza 50 m.

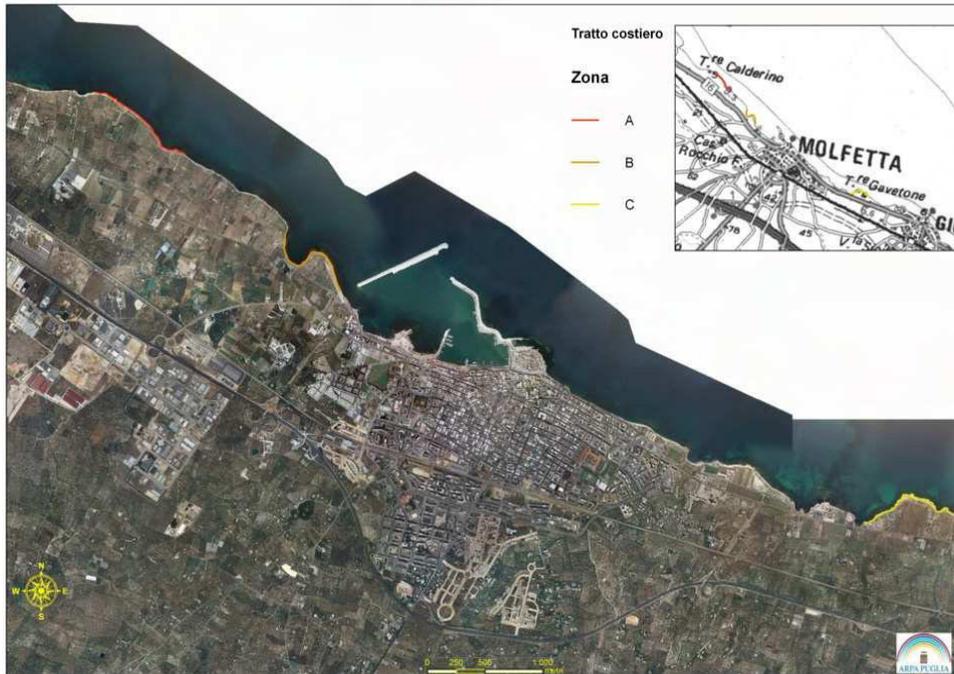


Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque Marino-costiere

**Vieste**



**Molfetta**





**Villanova**



**Torre Guaceto**





Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque Marino-costiere

**Torre S. Giovanni (Ugento)**



**Santa Maria al Bagno**





Nei tratti costieri sopra evidenziati si è applicata una metodica di campionamento codificata. In pratica, durante le uscite in campo si sono seguiti dei percorsi, identificati e cartografati a priori, con l'ausilio di strumenti GPS portatili; per ogni settore da 50 m campionato, ed ai fini dell'applicazione dell'indice CARLIT, sono state annotate le comunità caratteristiche rilevate sulle scogliere superficiali e le situazioni geomorfologiche rilevanti corrispondenti alle comunità osservate.

L'osservazione delle comunità e degli aspetti geomorfologici rilevanti è stata effettuata con l'ausilio di una imbarcazione (quando necessario) o lungo la linea di costa, in tutti i casi con una unità di personale direttamente in acqua e altre unità sull'imbarcazione o a terra allo scopo di trascrivere i dati su schede di campo.

Le informazioni raccolte in campo sono state archiviate e post-elaborate al fine di renderle disponibili per l'applicazione dell'indice CARLIT.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti dall'applicazione dell'indice CARLIT per l'annualità 2018, espressi sia come valore singolo per stazione di campionamento sia come valore medio per corpo idrico, con le rispettive classi di qualità.

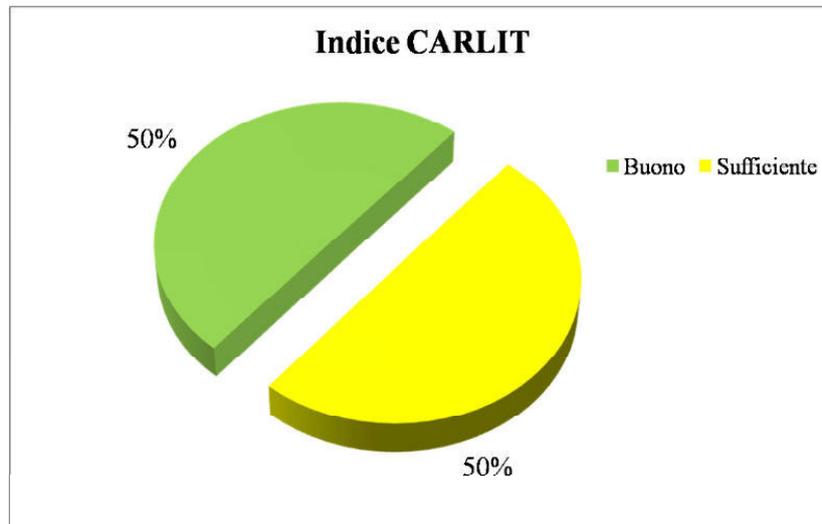
**Annualità 2018: valori e classi dell'indice CARLIT riferiti alle stazioni di campionamento e ai corpi idrici marino-costieri pugliesi indagati**

Corpo Idrico	Descrizione	Sito	Anno campionamento	RQE CARLIT Sito	RQE CARLIT Corpo idrico	Classe di qualità per corpo idrico
Peschici-Vieste	Vieste	IA	2018	0,77	0,71	Buono
		IB		0,75		
		IC		0,61		
Bisceglie-Molfetta	Molfetta	OA	2018	0,25	0,49	Sufficiente
		OB		0,61		
		OC		0,60		
Torre Canne-Limite nord AMP Torre Guaceto	Villanova	VA	2018	0,61	0,61	Buono
		VB		0,59		
		VC		0,63		
Area Marina Protetta Torre Guaceto	Torre Guaceto	GA	2018	0,58	0,57	Sufficiente
		GB		0,62		
		GC		0,52		
Torre S. Gregorio-Ugento	Torre S. Giovanni	29A	2018	0,77	0,74	Buono
		29B		0,82		
		29C		0,62		
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	S. Maria al Bagno	37A	2018	0,53	0,57	Sufficiente
		37B		0,63		
		37C		0,54		

La valutazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere, in riferimento all'EQB "Macroalghe", rende una classificazione di stato "buono" per i corpi idrici "Vieste", "Villanova" e "Torre S. Giovanni" e una di stato "sufficiente" per i corpi "Molfetta", "Torre Guaceto" e "S. Maria al Bagno".

I C.I. "Vieste", "Villanova" e "Torre S. Giovanni" presentano un miglioramento dello stato ecologico, rispetto ai due precedenti anni di monitoraggio, passando da una classe di qualità "Sufficiente" a quella di "Buono"; resta invece invariata la situazione per i restanti C.I.

Sulla base dei risultati ottenuti dalla valutazione dell'EQB "Macroalghe" nei corpi idrici marino-costieri pugliesi, il 50% dei C.I. è classificato in uno stato di qualità "buono" e il 50% in uno stato "sufficiente" (vedi grafico seguente).



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità relative all'indice CARLIT riferite ai corpi idrici marino-costieri pugliesi indagati nel corso dell'annualità 2018**

*Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato*

Si confermano, anche per l'annualità 2018, alcune difficoltà incontrate durante l'indagine sul campo, dovute alla scarsa accessibilità di qualche tratto di costa indagato, sia sulla terraferma che in mare, ed ai tempi abbastanza lunghi da destinare a tale attività. Tali difficoltà sono state comunque superate grazie all'impegno degli operatori.

Inoltre si è confermata la necessità che la determinazione specifica delle componenti macroalgali debba essere condotta da personale particolarmente specializzato sull'argomento.

Si conferma altresì che l'indice CARLIT, nella sua ultima versione e con gli aggiornamenti di ISPRA, può produrre risultati utili nella situazione pugliese rispetto agli scopi prefissati, sebbene si sia ulteriormente verificato che l'applicazione dell'indice con la cartografia per settori dia una risposta abbastanza localizzata, limitata alle acque marine più prossime al sito di indagine. Tuttavia lo stesso indice, proprio grazie alla risposta limitata spazialmente, può essere utile nel discriminare gli impatti dovuti a pressioni locali, soprattutto da fonti puntuali.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque Marino-costiere”

### Elemento di Qualità Biologica **ANGIOSPERME**





Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Acque Marino-costiere

Per la classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere pugliesi, in riferimento all'elemento di qualità biologica "Angiosperme", ARPA Puglia ha applicato, come di consueto, i criteri tecnici riportati nel D.M. 260/2010.

In particolare per l'EQB in questione si fa riferimento alla specie *Posidonia oceanica* e ad un indice multimetrico appositamente formulato. Tale indice, denominato PREI (*Posidonia Rapid Easy Index*) utilizza un algoritmo che comprende i seguenti cinque parametri:

- la densità della prateria (fasci/m<sup>2</sup>);
- la superficie fogliare media del fascio (cm<sup>2</sup>/fascio) ricavata dalle misure morfometriche;
- il rapporto tra la biomassa degli epifiti (mg s.s./fascio) e la biomassa fogliare del fascio (mg s.s./fascio);
- la profondità del Limite Inferiore nel sito di campionamento;
- la tipologia del Limite Inferiore della distribuzione di *P. oceanica*.

Secondo quanto regolamentato dal DM 260/2010, per il calcolo dell'indice PREI vengono utilizzate le misure dei suddetti parametri relative ai soli campionamenti effettuati alla profondità standard di -15 m. Nei casi in cui lo sviluppo batimetrico della prateria non raggiunga tale profondità standard, vengono utilizzati i dati derivanti da un'unica stazione di campionamento per sito con profondità <15m .

Il calcolo dell'indice PREI prevede l'applicazione della seguente equazione:

$$EQR = (EQR' + 0,11) / (1 + 0,10)$$

Dove:

$$EQR' = \frac{Ndensità + Nsuperficie\ fogliare\ fascio + Nbiomassa\ epifiti/biomassa\ fogliare + Nlimite\ inferiore}{3,5}$$

Ndensità = valore misurato - 0 / valore di riferimento - 0, in cui 0 viene considerato il valore di densità indicativo di pessime condizioni.

Nsuperficie fogliare fascio = valore misurato - 0 / valore di riferimento - 0, in cui 0 viene considerato il valore di superficie fogliare fascio indicativo di pessime condizioni .

Nbiomassa epifiti/biomassa fogliare = [1- (biomassa epifiti/biomassa fogliare)] x 0,5.

Nlimite inferiore = (N' - 12) / (valore di riferimento profondità - 12), in cui 12 m viene considerata la profondità minima del limite inferiore indicativa di pessime condizioni. N'= profondità limite inferiore misurata + λ, dove λ= 0 (limite inferiore stabile), λ=3 (limite inferiore progressivo), λ= -3 (limite inferiore regressivo).

Seguendo tale elaborazione, quindi, l'indice EQR può variare nell'ambito di valori compresi tra 0 e 1 e riferiti a n. 5 classi di qualità. In particolare, per i valori <0,1 è stato fissato arbitrariamente il valore "CATTIVO", mentre la residua scala EQR risulta suddivisa in quattro parti uguali corrispondenti ad altrettante classi, secondo quanto riportato nella successiva tabella.

**Intervalli EQR definiti per l'indice PREI e relativi stati di qualità**

EQR	stato di qualità	
1 – 0,775	elevato	
0,774 – 0,550	buono	
0,549 – 0,325	sufficiente	
0,324 – 0,1	scarso	
<0,1	cattivo	

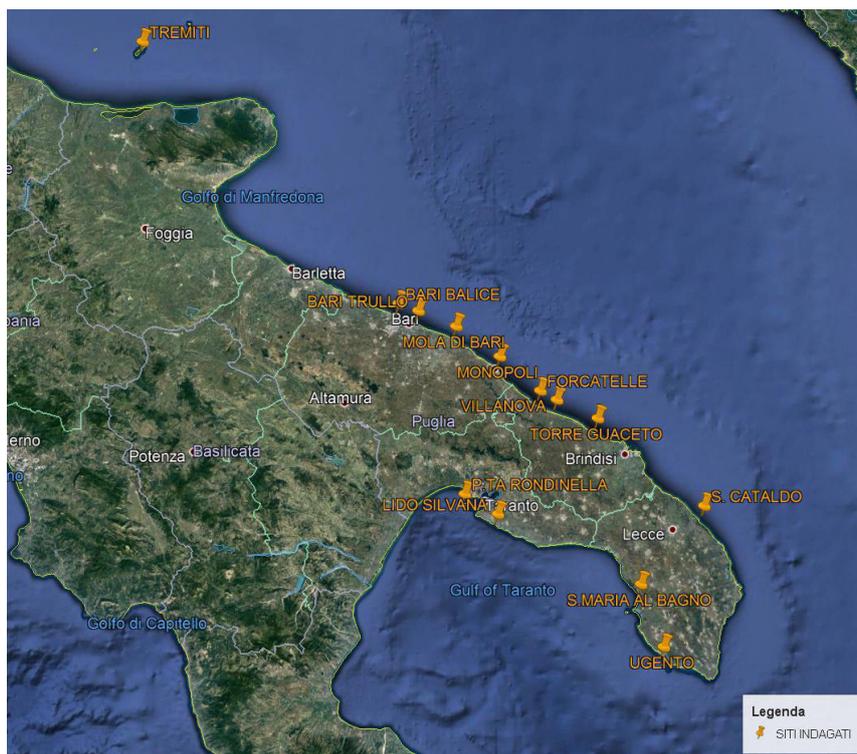
Di seguito, inoltre, vengono riportati i Valori di Riferimento standard dei parametri utilizzati nel calcolo dell'indice, attualmente adottati a livello comunitario e nazionale e quindi utilizzati anche per la Puglia.

**Valori di riferimento dei parametri utilizzati nel calcolo dell'indice**

VALORI DI RIFERIMENTO
Densità = 599 fasci/m <sup>2</sup>
Superficie fogliare fascio = 310 cm <sup>2</sup> /fascio
Biomassa epifiti/Biomassa fogliare = 0
Profondità limite inferiore = 38 m

***Campionamento, analisi e risultati***

Per il presente Monitoraggio Operativo 2018 la valutazione dell'EQB "Angiosperme" (*Posidonia oceanica*) ha riguardato n. 13 siti a *P. oceanica* individuati lungo la fascia costiera, localizzati all'interno di n.12 CIS delle acque Marino-Costiere della Regione Puglia. (vedi figura successiva).



**Localizzazione dei siti (n. 13) di campionamento pugliesi indagati per l'EQB – Angiosperme (*Posidonia oceanica*) nel corso del Monitoraggio Operativo 2018**

Le attività di campionamento e di rilevamento dei dati necessari alla classificazione, sono state effettuate direttamente in immersione ARA in complessive n. 23 stazioni di campionamento,



caratterizzate dalla presenza di *Posidonia oceanica*, distribuite nei suddetti n. 12 CIS della categoria “acque marino costiere”

Le attività legate al monitoraggio dell'EQB in questione sono state articolate in tre principali fasi operative:

- 1) campionamento biologico e rilevamento di alcuni parametri ecologici direttamente in immersione ARA sui posidonieti individuati;
- 2) analisi di laboratorio effettuate sui campioni prelevati in immersione (fasci fogliari, rizomi e campioni di sedimento);
- 3) caricamento dei dati su fogli elettronici preimpostati e successive elaborazioni statistiche destinate al calcolo dell'indice PREI che contribuisce alla valutazione dello stato di qualità dei CIS marino costieri considerati per la Regione Puglia.

Le presenti indagini bioecologiche sui siti a *Posidonia oceanica* lungo la costa pugliese, sono state concentrate, per quanto possibile, nel periodo estivo-autunnale, come raccomandato dal protocollo ufficiale ISPRA adottato da tutte le Agenzie regionali. Lo stesso protocollo ha previsto, inoltre, la localizzazione di n. 2 stazioni per ciascun sito prescelto, una in corrispondenza della batimetrica standard dei -15 m e una in corrispondenza del Limite Inferiore (L.I.) della prateria (zona al largo ove la prateria termina più o meno gradualmente) la cui profondità può variare a seconda delle diverse aree marine.

In particolare, per il presente Monitoraggio, sono state allocate le due stazioni di campionamento previste dal protocollo ufficiale, in n. 10 dei siti indicati e rappresentativi di altrettanti CIS denominati: Isole Tremiti, S.Vito (Polignano)-Monopoli, Monopoli-Torre Canne, Torre Canne-Limite N AMP Torre Guaceto, AMP Torre Guaceto, Cerano-Le Cesine, Torre S.Gregorio-Ugento, Ugento-Limite S AMP Porto Cesareo, Torre Ovo-Capo S.Vito, Capo S.Vito-Punta Rondinella. In tali siti, infatti, il posidonieto risulta presente sia in corrispondenza della batimetrica standard dei -15 m che a profondità maggiori, con il suo Limite Inferiore di colonizzazione.

Per i restanti n. 3 siti (rappresentativi di n. 2 CIS), di cui n. 1 (Bari Balice) ricadente nel CIS “Molfetta-Bari” e n. 2 (Bari Trullo e Mola di Bari) ricadenti nel CIS “Bari-S.Vito (Polignano)”, i campionamenti sono stati concentrati in un'unica stazione, in quanto la colonizzazione di *P. oceanica* non risulta spingersi oltre la profondità dei -10,5 m per le due stazioni di Bari e dei -13 m per quella di Mola. Tale procedura risulta in linea con quanto regolamentato dal D.M. 260/10.

Nelle fasi di campionamento e di rilevamento dei dati in immersione, è stata seguita una strategia di tipo gerarchico, secondo quanto indicato dal protocollo ISPRA attualmente vigente, che prevede la distribuzione dei prelievi e delle rilevazioni sulla prateria in n. 3 zone separate di fondale, di circa 400 m<sup>2</sup> ognuna, distanziate di circa 10 m tra loro.

Le successive analisi di laboratorio effettuate sui fasci prelevati e conservati in alcol etilico a 70° (**n. 414 fasci in totale prelevati nelle complessive 23 stazioni, relative sia ai ≤ 15 m che al Limite Inferiore**), hanno previsto il rilevamento dei seguenti parametri:

- parametri morfometrici
- parametri lepidocronologici
- parametri di biomassa

I seguenti parametri morfometrici sono stati rilevati sull'apparato fogliare di ciascun fascio:

- numero di foglie giovanili;
- numero e morfometria delle foglie intermedie (lunghezza, larghezza, tessuto bruno, apice intero o rotto);
- numero e morfometria delle foglie adulte (lunghezza, larghezza, lunghezza della base, tessuto bruno, apice intero o rotto);



Sui rizomi di ciascun fascio, invece, stati rilevati i seguenti parametri lepidocronologici:

- numero di cicli lepidocronologici (età del rizoma);
- numero medio di foglie prodotte per anno;
- allungamento medio annuo (cm/anno) del rizoma;
- produzione ponderale media annua (mg s.s./anno) del rizoma;
- presenza di penduncoli fiorali pregressi (paleofioriture) indicativi di episodi di riproduzione sessuata dell'Angiosperma ed individuazione dell'anno/i di riferimento;

Per quanto concerne i parametri di biomassa sono stati rilevati sull'apparato fogliare di ciascun fascio:

- biomassa (mg s.s./fascio) degli epifiti rimossi mediante grattaggio dalle foglie adulte e intermedie;
- biomassa (mg s.s./fascio) delle basi (scaglie) separate dalle foglie adulte;
- biomassa (mg s.s./fascio) delle lamine fogliari adulte;
- biomassa (mg s.s./fascio) delle foglie intermedie.

La determinazione delle suddette biomasse è stata effettuata mediante bilancia analitica e dopo essiccazione dei campioni per 72 ore in stufa termostata a 70 °C.

Tutti i dati derivanti dalle rilevazioni effettuate in immersione subacquea e dalle analisi di laboratorio sono stati caricati su fogli elettronici preimpostati EXCEL, anche allo scopo di produrre le necessarie elaborazioni per il calcolo dell'indice PREI.

I dati relativi alla classificazione effettuata mediante l'indice PREI per i siti a *Posidonia oceanica* sono riferiti alle sole stazioni posizionate a -15 m, come da protocollo riportato nel D.M. 260/10.

I dati dell'indice PREI elaborati per ciascuno dei CIS cat. Acque Marino Costiere considerati, vengono riassunti nella tabella di seguito riportata.

**Valori e classi di qualità determinati mediante l'indice "PREI" riferiti alle n. 13 stazioni di campionamento relative ai Corpi Idrici Superficiali marino-costieri pugliesi indagati per il Monitoraggio Operativo 2018**

CIS	Sito campionamento	EQR "PREI"	Classe di qualità
Isole Tremiti	Tremiti	0,419	SUFFICIENTE
Molfetta-Bari	Bari Balice	0,372	SUFFICIENTE
Bari-S.Vito (Polignano)	Bari Trullo	0,451	SUFFICIENTE
Bari-S.Vito (Polignano)	Mola	0,454	SUFFICIENTE
S.Vito (Polignano)-Monopoli	Monopoli	0,408	SUFFICIENTE
Monopoli-Torre Canne	Forcatelle	0,546	SUFFICIENTE
T. Canne - Lim N AMP T. Guaceto	Villanova	0,505	SUFFICIENTE
AMP Torre Guaceto	Torre Guaceto	0,546	SUFFICIENTE
Cerano – Le Cesine	S. Cataldo	0,542	SUFFICIENTE
T.re S.Gregorio-Ugento	Ugento	0,699	BUONO
Ugento-Lim. S AMP P.Cesareo	S. Maria al Bagno	0,604	BUONO
Torre Ovo – Capo S.Vito	Lido Silvana	0,670	BUONO
Capo S. Vito-P.ta Rondinella	Capo S. Vito	0,623	BUONO



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

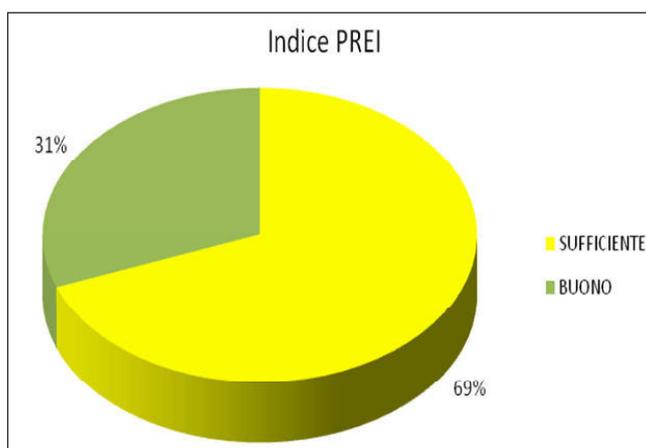
#### Acque Marino-costiere

In sintesi, si può notare come, per questo anno di Monitoraggio Operativo, oltre i 2/3 dei CIS MC considerati (9 siti su 13) e valutati in base all'EQB Angiosperme, evidenzino valori di classificazione nell'ambito della classe "SUFFICIENTE" e 4 evidenzino una classificazione nello stato di qualità "BUONO".

Più in dettaglio, i valori dell'indice indicanti la classe SUFFICIENTE risultano compresi tra 0,372 e 0,546) e sono riferiti a n. 9 siti a *Posidonia* localizzati in 8 CIS quali: "Isole Tremiti", "Molfetta-Bari", "Bari-S.Vito (Polignano)", "S.Vito (Polignano)-Monopoli", "Monopoli-Torre Canne", "Torre Canne-Limite N AMP Torre Guaceto", "AMP Torre Guaceto", "Cerano - Le Cesine", tutti raggruppati nell'ambito costiero dell'Adriatico Meridionale pugliese.

I restanti n. 4 CIS ricadenti nello stato di qualità "BUONO" sono tutti localizzati nel tratto costiero ionico delle provincie di Lecce e Taranto (T.re S.Gregorio-Ugento, Ugento-Lim. S AMP Porto Cesareo, Torre Ovo-Capo S.Vito, Capo S. Vito-P.ta Rondinella), con valori dell'indice compresi tra 0,604 e 0,699.

In definitiva, quindi, per quanto concerne la valutazione dello stato di qualità dei CIS marino-costieri pugliesi determinato tramite l'EQB "Fanerogame", si può riassumere che il 31% dei Corpi Idrici Marino Costieri indagati nel corso del Monitoraggio Operativo 2018 raggiunge l'obiettivo "BUONO" mentre il 69% risulta classificato come "SUFFICIENTE" (vedi figura seguente).



Distribuzione percentuale delle classi di qualità relative all'indice PREI e riferite ai CIS Marino-Costieri pugliesi indagati nel corso del Monitoraggio Operativo (2018)

#### Criticità nel campionamento e nell'applicazione dell'indice utilizzato; criticità ambientali individuate

Non si sono riscontrate particolari criticità nelle fasi di campionamento, raccolta dati e analisi di laboratorio, sebbene queste siano risultate abbastanza specialistiche e laboriose.

In riferimento, invece, alle procedure di classificazione mediante il calcolo dell'indice PREI si ribadisce ancora una volta, come già evidenziato nei precedenti periodi monitoraggio (Monitoraggio di Sorveglianza 2010, Monitoraggi Operativi 2013-2015, Monitoraggio di Sorveglianza 2016, Monitoraggio Operativo 2017), che sulla scorta delle indagini svolte durante i suddetti monitoraggi, nonché dei dati bibliografici (almeno relativi all'ultimo venticinquennio) inerenti i posidonieti pugliesi, si ritiene che alcuni dei Valori di Riferimento (VR) attualmente proposti nel calcolo dell'indice vadano rimodulati. In particolare, i Valori di Riferimento stabiliti per i parametri "Profondità del Limite Inferiore della prateria" (attualmente il VR è indicato come -38 m) e "Densità prateria" (attualmente il VR è = 599 fasci/m<sup>2</sup>) dovrebbero essere rivisti in base ad alcune particolarità loco-specifiche legate alle sostanziali differenze idrologiche e idrografiche che caratterizzano i due



## Acque Marino-costiere

bacini, Mar Adriatico e Mar Ionio, che bagnano i versanti opposti pugliesi e che, per alcuni aspetti, risultano ben differenti ad altri distretti oceanografici che caratterizzano l'intero bacino Mediterraneo. Per quanto concerne il parametro profondità del Limite Inferiore dei posidonieti, risulta più attinente alla realtà affermare che nell'ambito dell'Adriatico pugliese la colonizzazione di *Posidonia oceanica* non si spinga ormai da tempo oltre i 23-24 m di profondità anche nelle zone salentine notoriamente meglio conservate (Provincia di Lecce). Per il versante del Mar Ionio pugliese, invece, la profondità di colonizzazione risulta attestata intorno ai 30-31 m di profondità. Per quanto riguarda il parametro "Densità prateria", invece, il valore proposto attualmente dal PREI risulta molto al di sopra di quello riscontrato per la profondità standard di 15 m nell'ambito di tutto il comprensorio costiero pugliese e soprattutto delle zone considerate attualmente in migliore stato di conservazione. Tale dato sembra emergere anche dal confronto con dati bibliografici, relativi ad altri siti pugliesi a *Posidonia*, spesso molto vicini a quelli oggetto della presente indagine. I valori di densità (fasci/m<sup>2</sup>) relativi all'ambito batimetrico standard considerato, nei casi migliori, risultano mediamente compresi fra 300 e 400 fasci/m<sup>2</sup>, con valori massimi mai superiori ai 450 fasci/m<sup>2</sup>. Inoltre, sempre da dati bibliografici, valori di densità delle praterie pugliesi intorno ai 500 (fasci/m<sup>2</sup>) sono stati registrati in alcuni siti del Salento ionico ed esclusivamente in ambiti batimetrici di gran lunga più superficiali (5-10 m di profondità). In definitiva, quindi, si rinnova il suggerimento, per le future applicazioni dell'indice PREI nella valutazione dell'EQB "Fanerogame" (*Posidonia oceanica*), una revisione in chiave eco-geografica regionale dei suddetti Valori di Riferimento ed in particolare per la Puglia si propongono:

- a) Profondità del Limite Inferiore  
Mar Adriatico = 24 m; Mar Ionio = 31 m;
- b) Densità della prateria (alla profondità standard di -15 m)  
450 fasci/m<sup>2</sup>.

Infine, come nota conclusiva si evidenzia che, dopo le reiterate indicazioni e i suggerimenti sopra riportati ad opera di ARPA Puglia anche nelle relazioni dei precedenti Monitoraggi, la Regione Puglia, con nota AOO\_075/prot. 26/07/2018 - 0008880 (Dip. Agricoltura, Sviluppo Rurale e Ambientale – Sez. Ris. Idr.) del Servizio Monitoraggio e Gestione Integrata Risorse, ha finalmente inoltrato al MATTM – DG STA una richiesta ufficiale di modifica dei VR (Valori di Riferimento) secondo le indicazioni precedentemente riportate. Allo stato attuale, si è ancora in attesa da parte del MATTM di un riscontro ufficiale positivo, nel qual caso l'indice PREI, opportunamente ricalcolato, potrebbe essere più rappresentativo del reale stato di qualità dei posidonieti pugliesi e quindi dei relativi Corpi Idrici interessati, soprattutto di quelli che risultano, per così dire, costantemente "border line" fra gli stati di qualità SUFFICIENTE-BUONO, con conseguente miglioramento della valutazione ambientale generale in ambito Marino Costiero ed in particolare dell'ambito Adriatico salentino.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque Marino-costiere”

### Elemento di Qualità Biologica **MACROINVERTEBRATI BENTONICI**





Nel Decreto Ministeriale 260/2010, l'elemento biologico di qualità "Macroinvertebrati bentonici" è indicato tra quelli utilizzabili per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici della categoria "Acque Marino-Costiere".

Per tale EQB, il Decreto Ministeriale 260/2010 prevede l'applicazione dell'indice biotico Multivariato M-AMBI (Muxika et al., 2007), una misura che integra l'indice biotico AMBI, l'indice di diversità H' di Shannon-Wiener ed il numero di specie (S).

L'indice Biotico Marino AMBI (anche conosciuto come Coefficiente Biotico, BC) è stato sviluppato essenzialmente per la valutazione dello stato di qualità delle acque marino costiere europee, con particolare riferimento alle coste iberiche bagnate dall'Oceano Atlantico. L'AMBI si basa sulla classificazione delle specie in cinque gruppi ecologici, distribuendo le specie lungo un gradiente di inquinamento, secondo la successione ecologica in ambienti perturbati. I gruppi ecologici (GE) sono stati definiti come:

- GE-I: specie molto sensibili all'arricchimento organico e presenti in condizioni non impattate. Esse includono i carnivori specialisti e alcuni filtratori del sedimento e policheti tubicoli;
- GE-II: specie indifferenti all'arricchimento organico, sempre presenti in bassa densità con variazioni non significative nel tempo. Esse includono filtratori sospensivori, carnivori meno selettivi e scavatori;
- GE-III: specie tolleranti all'arricchimento organico. Queste specie potrebbero essere presenti anche in condizioni di non disturbo, ma le loro popolazioni aumentano notevolmente in presenza di arricchimento organico. Esse sono filtratori dello strato superficiale di sedimento, come gli spionidi tubicoli;
- GE-IV: specie opportunistiche di secondo ordine. Principalmente policheti di piccola taglia: filtratori del sedimento subsuperficiale come i cirratulidi;
- GE-V: specie opportunistiche di primo ordine. Esse sono filtratori del sedimento che proliferano in sedimenti ridotti.

Le specie di macroinvertebrati bentonici sono classificate in cinque gruppi secondo una tabella regolarmente aggiornata dagli autori dell'indice. L'indice è calcolato mediante la seguente formula:

$$AMBI = \frac{0x\%GE_I + 1.5x\%GE_{II} + 3x\%GE_{III} + 4.5x\%GE_{IV} + 6x\%GE_V}{100}$$

L'indice può assumere valori compresi tra 0 e 6, mentre il valore di 7 è attribuito a campioni rinvenuti in sedimento totalmente anossico. L'indice di diversità, H', è calcolato utilizzando la formula di Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum_i^s (p_i \log p_i)$$

dove:  $p_i = n_i / N$  ( $n_i$  il numero degli individui della specie e  $N$  il numero totale degli individui). Normalmente valori elevati dell'indice sono correlati al numero di specie e indicano condizioni ambientali ottimali.

La ricchezza in specie, S, è definita esclusivamente dal numero di taxa di macroinvertebrati bentonici rinvenuti nel campione.

Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). I valori di riferimento e i rapporti di qualità ecologica tipo-specifici per l'applicazione dell'M-AMBI ai fini della classificazione dei corpi idrici marino-costieri, inizialmente indicati nel D.M. 260/2010, sono stati modificati così come riportato all'Allegato 2 della nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015, che ha



tenuto conto dei risultati derivanti dall'esercizio di intercalibrazione stabilito dalla Commissione Europea (vedi Decisione 2013/480/UE) (vedi tabella seguente).

**Valori di riferimento e rapporti di qualità ecologica tipo-specifici per l'applicazione dell'M-AMBI nei corpi idrici marino-costieri**

Valore di riferimento				RQE	
Macrotipo	AMBI	H'	S	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
1 – 2 - 3	0.5	4.8	50	0.81	0.61

I corpi idrici appartenenti alla categoria "Acque Marine-Costiere" della Regione Puglia rientrano tutti nel macrotipo 3 (bassa stabilità) ad eccezione dei seguenti corpi idrici: Manfredonia-Torrente Cervaro, Torrente Cervaro-Foce Carapelle, Foce Carapelle-Foce Aloisa, Foce Aloisa-Margherita di Savoia, Margherita di Savoia-Barletta, Barletta-Bisceglie, Bisceglie-Molfetta che appartengono al macrotipo 2 (media stabilità).

Campionamento, analisi e risultati

In virtù dei nuovi accordi intrapresi con la Regione Puglia (verbale riunione del 19 aprile 2018), ovvero della possibilità di stratificare il monitoraggio degli EQB nell'intero triennio 2016-2018 (come previsto dalla norma), la programmazione delle attività di monitoraggio per il 2018 è stata definita applicando il seguente criterio:

- campionamento e analisi dell'EQB "Macroinvertebrati bentonici" dei CIS per i quali il risultato della classificazione, in base all'EQB "Macroinvertebrati bentonici", nei due anni precedenti (2016 e 2017) è risultato in uno stato inferiore a Buono.

A seguito di tale definizione, la valutazione delle acque marino-costiere pugliesi, sulla base dell'elemento di qualità biologica "Macroinvertebrati bentonici" è stata realizzata da ARPA Puglia soltanto su n.2 stazioni in quanto il corpo idrico a cui afferiscono (Torrente Cervaro-Foce Carapelle) è stato classificato in uno stato inferiore a Buono sia nell'anno 2016 che nell'anno 2017.

Il corpo idrico indagato è stato campionato due volte (primavera 2018 – autunno 2018), secondo quanto previsto dal protocollo specifico.

Le due stazioni campionate sono state disposte lungo un transetto costa-largo e poste in maniera tale da intercettare fondali sabbiosi nel sito più prossimo alla costa e fondali fangosi nel sito più al largo.

I campioni sono stati prelevati con una benna tipo "van Veen" avente una superficie campionabile di 0,1m<sup>2</sup> e 18-20 litri di volume. In ciascuna stazione sono state eseguite 3 bennate, corrispondenti a 3 repliche.

Dopo il prelievo, i campioni sono stati vagliati utilizzando tre setacci a maglia decrescente da 5 mm, 2 mm, 1 mm al fine di eliminare l'acqua interstiziale, i sedimenti fini e quant'altro non necessario per la ricerca in questione. Il materiale rimanente è stato inserito in idonei contenitori etichettati con la sigla del progetto e della stazione, il numero della replica e la data del campionamento, ed infine fissato con una soluzione di alcool al 70%.

In laboratorio, i campioni sono stati sottoposti alla procedura di *sorting*, separando gli organismi dal materiale inorganico residuo con l'ausilio di uno stereomicroscopio con ingrandimenti inferiori a 10x; gli organismi rinvenuti sono stati suddivisi per taxa prioritari (Policheti, Molluschi, Crostacei e


**Acque Marino-costiere**

Echinodermi) e identificati al più basso livello tassonomico possibile (LPT= Lowest Possible Taxon) tramite l'ausilio di chiavi dicotomiche e con l'utilizzo di stereomicroscopio a ingrandimento da 60 a 500x.

Le informazioni raccolte in campo sono state successivamente archiviate e post-elaborate al fine di renderle disponibili per l'applicazione dell'indice M-AMBI.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati, intesi come attribuzione dello stato ecologico per il corpo idrico valutato, ottenuti dall'applicazione dell'M-AMBI, sia come valore singolo per stazione e per stagione di campionamento sia come valore medio per corpo idrico.

**Monitoraggio Operativo 2018: valori dell'indice M-AMBI per l'EQB "Macroinvertebrati bentonici" e relativa classificazione dello stato ecologico del corpo idrico marino costiero indagato.**

Monitoraggio Operativo 2018					
Corpo Idrico	Codice Stazione	Primavera	Autunno	Corpo idrico	Classe di qualità
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	MC_CR01	0,43	0,35	0,50	Sufficiente
	MC_CR02	0,71	0,51		

L'applicazione dell'indice M-AMBI attribuisce al corpo idrico Torrente Cervaro-Foce Carapelle lo stato "sufficiente".

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Si confermano, anche per il monitoraggio di Operativo 2018, le criticità già evidenziatesi durante la realizzazione del precedente ciclo sessennale di monitoraggio (Sorveglianza e Operativi). In particolare, l'attività di campionamento risulta abbastanza complicata per questo EQB, in quanto la raccolta dei campioni di sedimento da utilizzare per lo studio dei macroinvertebrati marino-costieri presuppone condizioni meteo-marine ottimali (mare calmo). Inoltre, molte delle stazioni più al largo sono posizionate su fondali con profondità superiore anche ai 20 m, complicando ulteriormente la fase di prelievo.

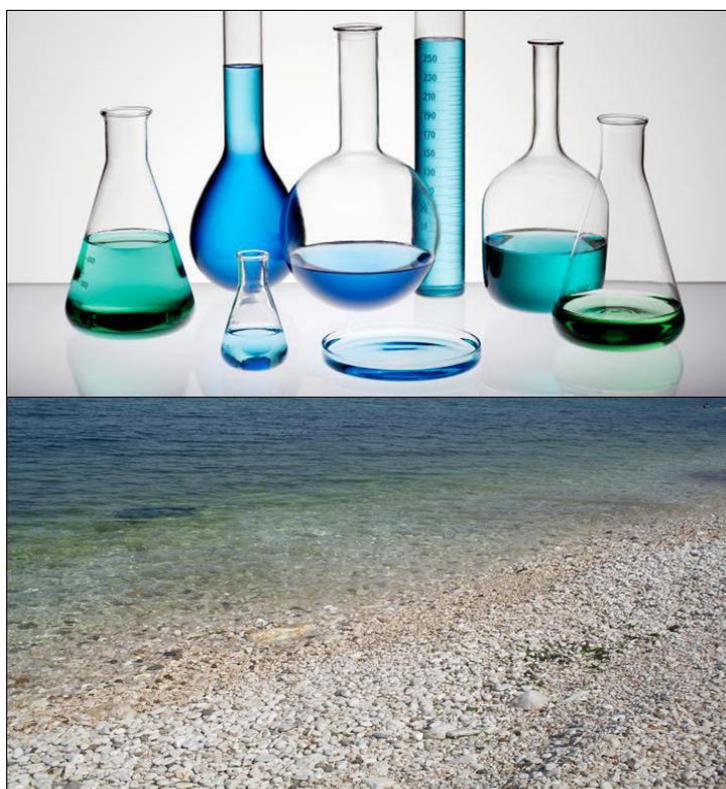
Per quanto riguarda l'applicazione dell'indice M-AMBI nel contesto pugliese, permane qualche incertezza circa l'affidabilità del metodo per discriminare lo stato di qualità dei corpi idrici marino-costieri sottoposti a differenti pressioni ambientali.

Va anche evidenziato che, nell'applicazione dell'M-AMBI il software ha prodotto n.2 messaggi di "allarme" in quanto entrambe le stazioni (MC\_CR01 e MC\_CR02 durante il campionamento autunnale) hanno presentato una lista di specie non perfettamente idonea all'applicazione dell'indice stesso poiché il numero di individui appartenenti a specie non assegnate ad alcuna classe di sensibilità è superiore al 20% del totale degli individui rinvenuti nel campione. Questo messaggio, secondo quanto indicato nello stesso manuale operativo del software, potrebbe pregiudicare il risultato della classificazione per la suddetta stazione nella stagione autunnale poiché potenzialmente poco attendibile.



## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque Marino-costiere”

### Elementi di qualità fisico-chimica **Indice TRIX**





Per classificare lo stato di qualità delle acque marino-costiere pugliesi in relazione allo stato trofico, ARPA Puglia ha applicato, anche per l'annualità 2018, l'indice TRIX in adempimento al Decreto Ministeriale 260/2010.

Tale indice è calcolato sulla base di fattori nutrizionali (azoto inorganico disciolto-DIN e fosforo totale) e fattori legati alla produttività (clorofilla "a" e percentuale di saturazione di ossigeno). La formulazione dell'indice è la seguente:

$$\text{TRIX} = [\log_{10} (\text{Cha} * \text{D}\% \text{O}_2 * \text{DIN} * \text{P}) - (-1.5)] / 1.2$$

dove:

Cha = clorofilla "a" ( $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ )

D%O<sub>2</sub> = ossigeno disciolto come deviazione % assoluta dalla saturazione (100- O<sub>2</sub> D%)

DIN = azoto inorganico disciolto come somma di N-NO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub> ( $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ )

P = fosforo totale ( $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ )

Il valore di TRIX da attribuire ad un corpo idrico marino-costiero si basa sul calcolo della media dei valori di TRIX relativi ad ogni anno di campionamento di tutte le stazioni allocate in tale corpo idrico. I valori dell'indice TRIX ottenuti sono in seguito utilizzati per la classificazione ai sensi del D.M. 260/2010, che definisce dei limiti-soglia (in base alla stabilità della colonna d'acqua) per discriminare tra lo stato "Buono" e quello "Sufficiente" (vedi tabella seguente).

**Limiti di classe, espressi in termini di TRIX, tra lo stato buono e quello sufficiente**

Macrotipo	Limiti di classe TRIX (Buono/Sufficiente)
1: Alta stabilità	5,0
2: Media stabilità	4,5
3: Bassa stabilità	4,0

Nella procedura di classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere, il giudizio espresso per ciascun Elemento di Qualità Biologica (EQB) deve essere congruo con il limite di classe di TRIX; in caso di stato ecologico "Buono" il corrispondente valore di TRIX deve essere minore della soglia riportata nella tabella precedente, per ciascuno dei macrotipi.

Nel caso in cui il valore del TRIX sia conforme alla soglia individuata dallo stato biologico, le acque marino-costiere vengono classificate secondo il giudizio espresso sulla base degli elementi di qualità biologica.

#### Campionamento, analisi e risultati

Nel periodo Gennaio – Dicembre 2018, il monitoraggio delle acque marino-costiere pugliesi, relativamente ai parametri fisico-chimici necessari all'elaborazione dell'indice TRIX, è stato eseguito da ARPA Puglia in 39 corpi idrici marino-costieri pugliesi. Questa numerosità, ovvero la totalità di quelli previsti per questa categoria dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia, deriva dal fatto che anche i C.I. sottoposti al monitoraggio di Sorveglianza per l'anno 2016 sono risultati "probabilmente a rischio".

Nei C.I. marino-costieri monitorati per l'annualità 2018 sono allocati n. 84 siti-stazione per il prelievo delle acque. Per ogni sito di prelievo sono stati raccolti campioni di acque superficiali ed effettuate misure in campo (sonda multiparametrica).



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Acque Marino-costiere

In campo sono state misurate la concentrazione di clorofilla “a” e la percentuale di saturazione dell’ossigeno disciolto; le concentrazioni di Azoto inorganico disciolto e di Fosforo totale sono state determinate in laboratorio, previo trasferimento dei campioni raccolti secondo la frequenza temporale prevista dal Piano di monitoraggio.

Prima di esporre i risultati dell’applicazione dell’indice TRIX è necessario specificare che tutti i corpi idrici marino-costieri della Regione Puglia sono afferenti ai macrotipi “media stabilità” o “bassa stabilità”. Tale specifica è necessaria per meglio spiegare la classificazione e quindi l’attribuzione della classe di qualità, che l’indice TRIX distingue solo in “Buono” e “Sufficiente”.

I differenti valori soglia, indicati dal D.M 260/2010 ed attribuiti ai due diversi macrotipi, influenzano la classificazione finale; infatti, a parità di valore dell’indice TRIX, corpi idrici di macrotipo “Bassa stabilità” possono risultare in classe di qualità peggiorativa rispetto a quelli di macrotipo “Media stabilità”.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati dall’applicazione dell’indice TRIX, espressi sia come valore singolo (media annuale) per sito di campionamento sia come valore medio per corpo idrico, con le rispettive classi di qualità.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

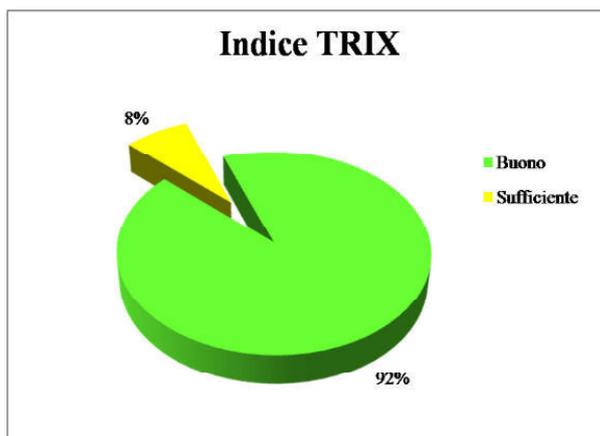
Acque Marino-costiere

**Annualità 2018: valori e classi dell'indice TRIX riferiti alle stazioni di campionamento e ai corpi idrici marino costieri pugliesi indagati**

Corpo Idrico	Macrotipo	Sito campionamento	TRIX Sito (media)	TRIX Corpo Idrico (media)	Classe di Qualità per corpo idrico
Isole Tremiti	Bassa Stabilità	Tremiti 100	2,9	2,9	Buono
		Tremiti 500	3,0		
Chieuti-Foce Fortore	Bassa Stabilità	F Fortore 500	3,6	3,7	Buono
		F Fortore 1750	3,8		
Foce Fortore-Foce Schiapparo	Bassa Stabilità	F Schiapparo 500	4,2	4,0	Sufficiente
		F Schiapparo 1750	3,9		
Foce Schiapparo-Foce Capoiale	Bassa Stabilità	F Capoiale 500	4,0	3,9	Buono
		F Capoiale 1750	3,8		
Foce Capoiale-Foce Varano	Bassa Stabilità	F Varano 500	3,8	3,7	Buono
		F Varano 1750	3,6		
Foce Varano-Peschici	Bassa Stabilità	Peschici 200	3,5	3,4	Buono
		Peschici 1750	3,3		
Peschici-Vieste	Bassa Stabilità	Vieste 500	3,8	3,7	Buono
		Vieste 1750	3,6		
Vieste-Mattinata	Bassa Stabilità	Mattinata 200	4,0	3,9	Buono
		Mattinata 1750	3,8		
Mattinata-Manfredonia	Bassa Stabilità	Mattinata 200	4,0	3,9	Buono
		Mattinata 1750	3,6		
Manfredonia-SIN 500	Bassa Stabilità	Manfredonia SIN 500	3,9	3,9	Buono
		Manfredonia SIN 1750	3,9		
Manfredonia-Torrente Cervaro	Media Stabilità	F Candelaro 500	5,2	4,6	Sufficiente
		F Candelaro 1750	4,0		
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Media Stabilità	F Carapelle 500	4,6	4,3	Buono
		F Carapelle 1750	4,0		
Foce Carapelle-Foce Aloisa	Media Stabilità	F Aloisa 500	4,0	3,9	Buono
		F Aloisa 1750	3,8		
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	Media Stabilità	F Carmosina 500	3,6	3,7	Buono
		F Carmosina 1750	3,9		
Margherita di Savoia-Barletta	Media Stabilità	F Ofanto 500	4,8	4,4	Buono
		F Ofanto 1750	3,9		
Barletta-Bisceglie	Media Stabilità	Bisceglie 500	3,8	3,7	Buono
		Bisceglie 1750	3,7		
Bisceglie-Molfetta	Media Stabilità	Molfetta 500	3,7	3,7	Buono
		Molfetta 1750	3,7		
Molfetta-Bari	Bassa Stabilità	Bari Balice 500	4,3	4,0	Sufficiente
		Bari Balice 1750	3,7		
Bari-San Vito (Polignano)	Bassa Stabilità	Bari Trullo 500	3,7	3,7	Buono
		Bari Trullo 1750	3,5		
S. Vito (Polignano)-Monopoli	Bassa Stabilità	Mola 500	3,9	3,5	Buono
		Mola 1750	3,6		
Monopoli-Torre Canne	Bassa Stabilità	Monopoli 100	3,7	2,8	Buono
		Monopoli 1500	3,3		
Torre Canne-Limite nord AMP Torre Guaceto	Bassa Stabilità	Forcatelle 500	3,1	2,9	Buono
		Forcatelle 1750	2,5		
Area Marina Protetta Torre Guaceto	Bassa Stabilità	Villanova 500	3,0	2,9	Buono
		Villanova 1750	2,8		
Limite sud AMP Torre Guaceto-Brindisi	Bassa Stabilità	T Guaceto 500	3,1	2,7	Buono
		T Guaceto 1750	2,7		
Brindisi-Cerano	Bassa Stabilità	P Penne 100	2,8	2,4	Buono
		P Penne 600	2,7		
Cerano-Le Cesine	Bassa Stabilità	BR CapoBianco 500	2,4	2,8	Buono
		BR CapoBianco 1750	2,4		
Le Cesine-Alimini	Bassa Stabilità	Campo di Mare 500	2,3	2,8	Buono
		Campo di Mare 1750	2,5		
Alimini-Otranto	Bassa Stabilità	LE S.Cataldo 500	3,3	3,4	Buono
		LE S.Cataldo 1750	3,2		
Otranto-S.Maria di Leuca	Bassa Stabilità	Cesine 200	3,3	3,3	Buono
		Cesine 1750	3,5		
S.Maria di Leuca-Torre S.Gregorio	Bassa Stabilità	F Alimini 200	3,5	3,3	Buono
		F Alimini 1750	3,2		
Torre S.Gregorio-Ugento	Bassa Stabilità	Tricase 100	3,1	3,1	Buono
		Tricase 500	3,0		
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	Bassa Stabilità	Punta Ristola 100	3,7	3,5	Buono
		Punta Ristola 800	3,3		
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	Bassa Stabilità	Ugento 500	3,0	2,9	Buono
		Ugento 1750	2,8		
Torre Columena-Torre dell'Ovo	Bassa Stabilità	S.Maria 200	3,4	3,3	Buono
		S.Maria 1000	3,1		
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Bassa Stabilità	P.Cesareo 200	3,4	3,3	Buono
		P.Cesareo 1000	3,1		
Capo S. Vito-Punta Rondinella	Bassa Stabilità	Campomarino 200	2,2	2,3	Buono
		Campomarino 1750	2,4		
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	Bassa Stabilità	TA Lido Silvana 100	2,4	2,4	Buono
		TA Lido Silvana 750	2,4		
Foce Fiume Tara-Chiatona	Bassa Stabilità	TA S.Vito 100	2,5	2,4	Buono
		TA S.Vito 700	2,3		
Chiatona-Foce Lato	Bassa Stabilità	P Rondinella 200	3,1	2,9	Buono
		P Rondinella 1750	3,5		
Foce Lato-Bradano	Bassa Stabilità	F Patemisco 500	3,1	2,6	Buono
		F Patemisco 1750	2,7		
	Bassa Stabilità	F Lato 500	2,7	2,4	Buono
		F Lato 1750	2,5		
	Bassa Stabilità	Ginosa 200	2,4	2,4	Buono
		Ginosa 1750	2,4		

## Acque Marino-costiere

Dai risultati esposti, e sulla base dell'indice TRIX, il 92% dei corpi idrici marino-costieri pugliesi indagati per l'annualità 2018 risultano in classe di qualità "Buono" (trentasei corpi idrici sui trentanove totali), mentre l'8% in classe "Sufficiente" (tre corpi idrici sui trentanove totali) (vedi figura seguente).



**Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice TRIX per corpi idrici marino costieri pugliesi indagati nel corso dell'annualità 2018**

Criticità nel campionamento, nell'analisi e nell'applicazione dell'indice utilizzato

Anche per il monitoraggio nell'annualità 2018, l'unica criticità evidenziatosi in alcuni casi per l'attività di campionamento è quella relativa al rispetto della frequenza prevista per ogni sito. Condizioni meteo-marine avverse e protratte per lunghi periodi hanno talvolta comportato uno slittamento temporale del campionamento, che comunque non ha inficiato la validità dello stesso.

L'applicazione dell'indice TRIX non ha comportato particolari difficoltà, se non quelle relative all'organizzazione dei dati al fine del calcolo.

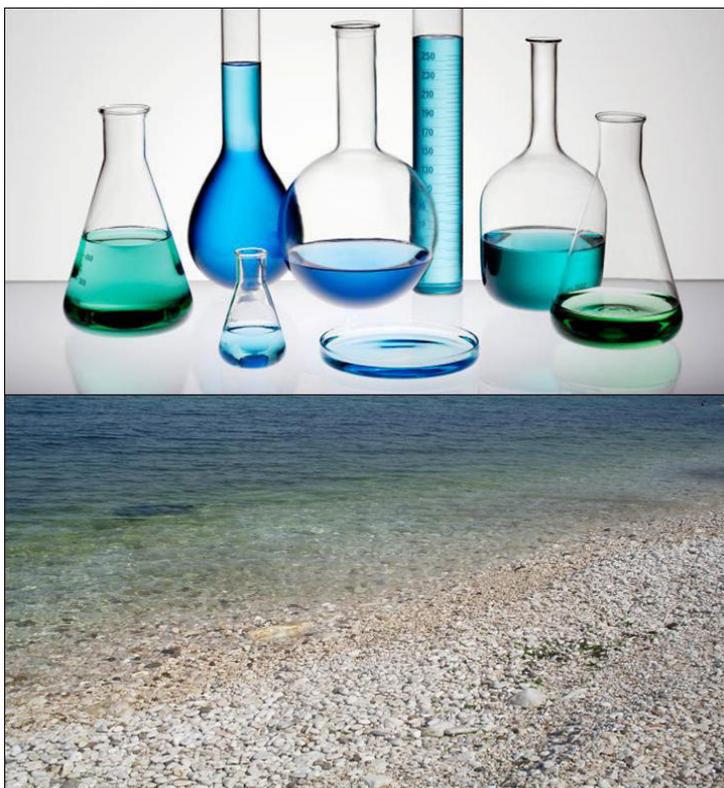
Il confronto con i valori soglia previsti dal D.M. 260/2010 ha invece ancora una volta confermato una capacità abbastanza limitata dell'indice in questione a discriminare tra lo stato di qualità per gran parte dei differenti corpi idrici marino-costieri, almeno quelli tipizzati per la Regione Puglia.

Probabilmente tali incongruenze sono da mettere in relazione sia alla fase iniziale di tipizzazione dei corpi idrici pugliesi (attribuzione ai macrotipi marino-costieri), sia alla ipotizzata inadeguatezza degli attuali valori-soglia previsti a cui rapportarsi per la classificazione.

In merito allo specifico argomento, si auspica che, come fatto per alcuni EQB nell'ambito dell'esercizio di intercalibrazione stabilito dalla Commissione Europea (vedi Decisione 2013/480/UE e nota MATTM prot. n. 17869 del 09/11/2015), anche per i valori soglia dell'indice TRIX sia prevista una revisione, questo anche allo scopo di potere adeguatamente e correttamente valutare lo stato di qualità delle acque marine pugliesi.

## Corpi Idrici Superficiali della categoria “Acque Marino-costiere”

### Altri elementi chimico-fisici a supporto, comprese le sostanze di cui alle tabelle 1A e 1B e del D.Lgs. 172/2015



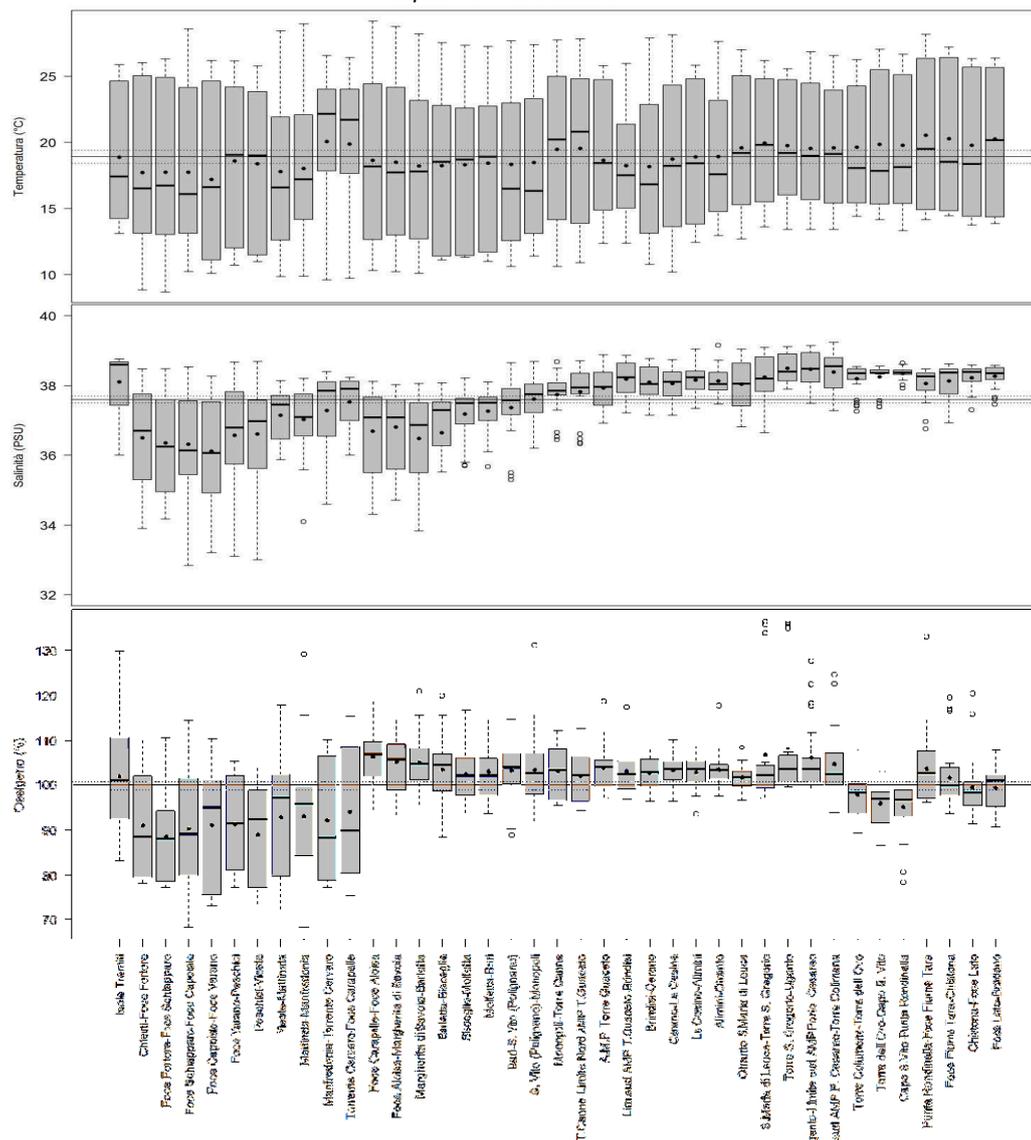


Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

Acque Marino-costiere

Di seguito si illustreranno le risultanze, per l'annualità 2018, sull'andamento e distribuzione per l'intero territorio regionale di alcuni parametri nella matrice *Acque*, selezionati tra quelli monitorati in base alla loro rappresentatività, e utili per una migliore interpretazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici pugliesi della categoria "Acque Marino-Costiere".

Acque Marino Costiere

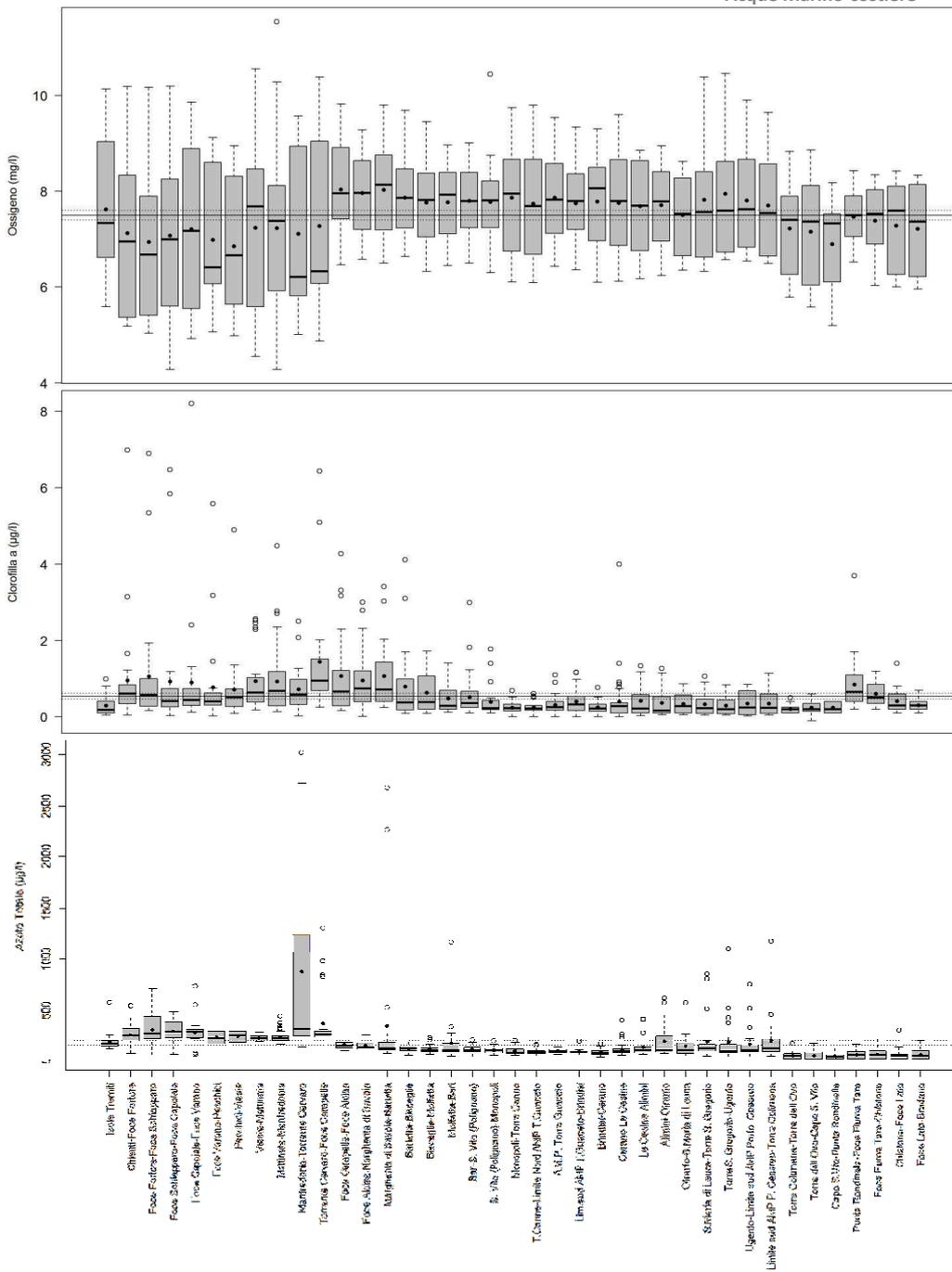


Box plots relativi ai parametri temperatura (°C), salinità (PSU), saturazione d'ossigeno (%) misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria "Acque Marino Costiere" della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, sono riportate in tabella con la dicitura "minore del limite di quantificazione" (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell'intero set di dati.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

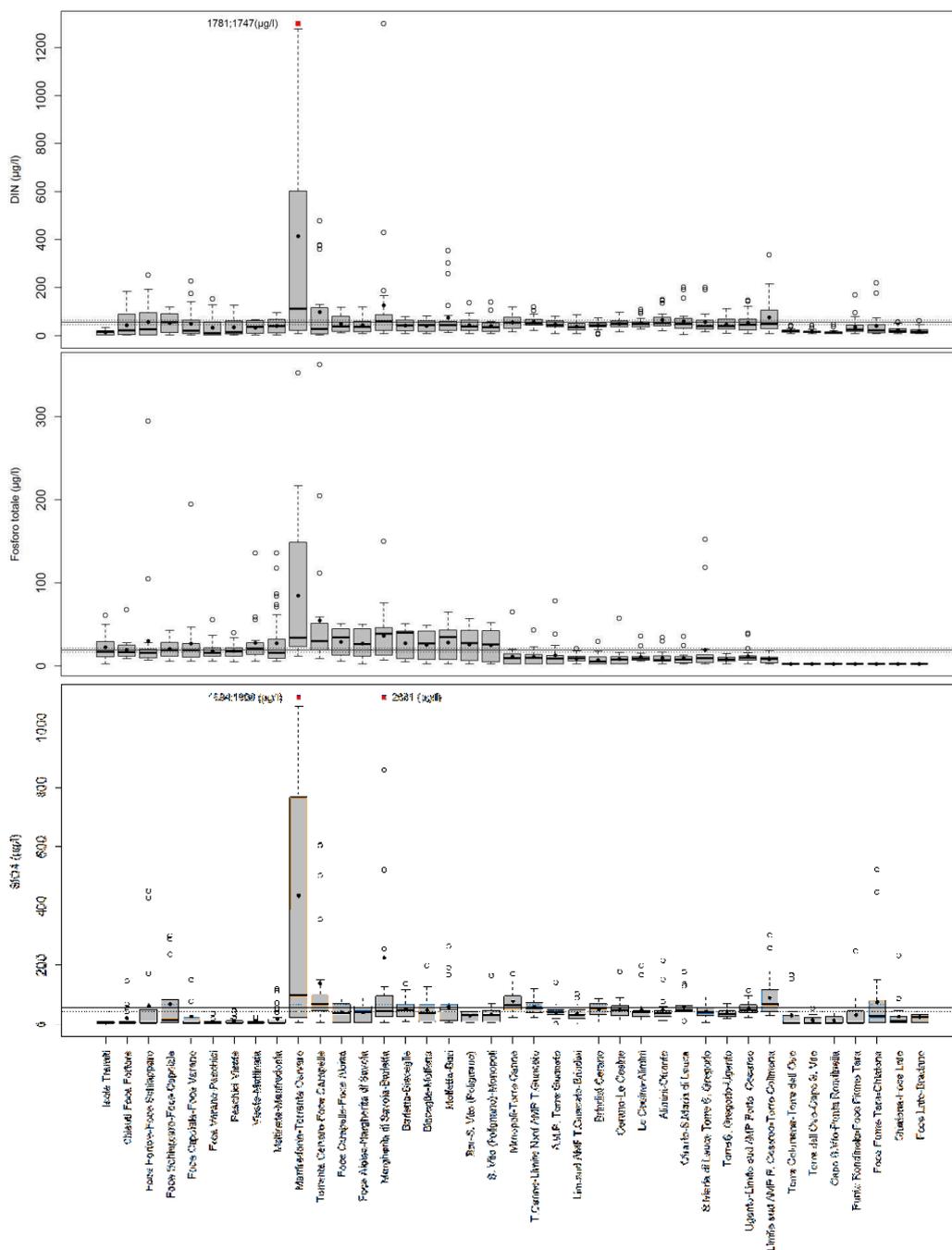
Acque Marino-costiere



Box plots relativi ai parametri ossigeno disciolto (mg/l), clorofilla *a* (µg/l), azoto totale (µg/l), misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Acque Marino Costiere” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, sono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell’intero set di dati.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque Marino-costiere



Box plots relativi ai parametri DIN ( $\mu\text{g/l}$ ), fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ ),  $\text{SiO}_4$  ( $\mu\text{g/l}$ ), misurati durante il periodo gennaio 2018 – dicembre 2018 nei corpi idrici della categoria “Acque Marino Costiere” della Regione Puglia. Sono rappresentate anche le misure che, per alcuni corpi idrici, sono riportate in tabella con la dicitura “minore del limite di quantificazione” (m.l.q.). Il pallino nero indica il valore medio, la barra nera indica la mediana, il limite superiore e inferiore del box indicano rispettivamente il 75esimo e il 25esimo percentile, le barre di errore indicano il limite superiore ed inferiore degli outliers, i pallini vuoti indicano gli outliers. La linea orizzontale continua e le linee tratteggiate identificano, rispettivamente, il valore medio e gli intervalli di confidenza al 99% dell’intero set di dati.





Nel periodo gennaio-dicembre 2018, l'analisi dei risultati dei parametri chimico-fisici misurati in campo e delle determinazioni chimiche di laboratorio, è stata elaborata su un totale di n. 39 corpi idrici della categoria "Acque Marino-Costiere" così come previsti dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia e modificato a seguito degli esiti del monitoraggio di Sorveglianza svoltosi nel 2016.

Con riferimento alla matrice *Acque*, dall'analisi dei grafici box-plot elaborati, per la salinità si osserva come i valori medi annui più bassi si riscontrano nei corpi idrici influenzati da apporti di acqua dolce, in particolare in corrispondenza delle foci fluviali nell'area del Gargano, dove si registrano anche valori più bassi di ossigenazione delle acque (valori medi delle percentuali di saturazione dell'ossigeno intorno al 90%) rispetto ai restanti corpi idrici pugliesi.

Per quanto attiene la concentrazione di Clorofilla "a" nelle acque, si conferma la stessa distribuzione osservata nell'anno di monitoraggio precedente: valori medi annui relativamente più alti (superiori a 0.8 µg/l) si stimano per i C.I. dell'area del Gargano e nel Golfo di Manfredonia fino a raggiungere il C.I. Barletta-Bisceglie.

Anche per l'anno di monitoraggio 2018 si ripresenta la stessa situazione relativamente alla concentrazione dei nutrienti: sia i composti dell'azoto (azoto totale e DIN) che a quelli del fosforo (fosforo totale), presentano un picco nei valori medi annui in corrispondenza del corpo idrico "Manfredonia-Torrente Cervaro", dove si registrano anche i valori medi annui di silicati più alti, rispetto alla media dei corpi idrici marino costieri pugliesi monitorati.

L'arricchimento dei nutrienti rappresenta una pressione significativa alla quale tali corpi idrici sono soggetti avendo come effetto primario una diminuita qualità delle acque. Questo effetto può avere inizialmente un impatto sugli elementi di qualità biologica più sensibili a tale pressione, quali il fitoplancton (*blooms* algali) e, conseguentemente all'arricchimento organico, sulla comunità di macroinvertebrati bentonici e sui parametri fisico-chimici in generale.

Per quanto riguarda le sostanze di cui alle tabelle 1A-1B dell'All.1 DM 260/2010, modificate dal D.Lgs. 172/2015, per l'annualità 2018 si evidenziano superamenti dell'SQA-MA (Tab. 1/A) per il *piombo* nei corpi idrici "Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi", "Alimini-Otranto", "Otranto-S. Maria di Leuca", "Torre S. Gregorio-Ugento", "Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena". Gli SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) sono superati per il *mercurio* nei corpi idrici "Isole Tremiti" e "Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi", per il *benzo(ghi)perilene* nei corpi idrici "Manfredonia-Torrente Cervaro", "Alimini-Otranto" e "Punta Rondinella-Foce Fiume Tara" e per il *piombo* nel corpo idrico "Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi" (vedi tabella seguente).

Con riferimento alla matrice *Sedimenti* (tabelle 2/A e 3/B del D.Lgs. 172/2015), nell'annualità 2018 si sono evidenziati superamenti degli SQA-MA di cui alla Tab. 2/A per il *mercurio* e il *piombo* nel corpo idrico "Punta Rondinella – Foce Fiume Tara", i cui valori sono stati indicati nella tabella di seguito riportata. Gli SQA-MA di cui alla Tab. 3/B sono stati superati solo per l'*arsenico* in diversi corpi idrici delle province di Bari, Brindisi e Taranto (tabella seguente).

Per alcuni corpi idrici, i risultati relativi ai campioni di sedimento sono ancora *non disponibili* ad eccezione delle determinazioni analitiche dei parametri di base e di diserbanti ureici e composti organostannici, per i quali non è stato evidenziato alcun superamento del corrispondente SQA (tributilstagno).

Si specifica che nel caso dei sedimenti i superamenti si riferiscono al valore misurato per l'unico campione prelevato ed analizzato (come previsto dal piano di monitoraggio approvato dalla Regione Puglia), con una incertezza analitica pari al 20%.



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo  
Acque Marino-costiere

**Annualità 2018. Valutazione conformità agli standard di qualità ambientale  
di cui alle tabb 1/A e 1/B del D.Lgs. n. 172/2015**

Monitoraggio Operativo 2018	Standard qualità ambientale per le sostanze dell'elenco di priorità. D.Lgs 172/2015		Standard qualità ambientale per le altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità. D.Lgs 172/2015		
	Acque Tab 1/A		Sedimenti Tab 2/A	Acque Tab 1/B	Sedimenti Tab 3/B
	Media annua (SQA-MA)	Concentrazione massima ammisibile (SQA-CMA)	Media annua (SQA-MA)	Media annua (SQA-MA)	Media annua (SQA-MA)
C.I.S. Acque marino costiere					
Isole Tremiti		Hg = 0,09 µg/l			
Chieuti-Foce Fortore					
Foce Fortore-Foce Schiapparo					
Foce Schiapparo-Foce Capoiale					
Foce Capoiale-Foce Varano					
Foce Varano-Peschici					
Peschici-Vieste					
Vieste-Mattinata					
Mattinata-Manfredonia					
Manfredonia-Torrente Cervaro		benzo(ghi)perilene = 0,00170 µg/l			
Torrente Cervaro-Foce Carapelle					
Foce Carapelle-Foce Aloisa					As = 18 mg/kg s.s.
Foce Aloisa-Margherita di Savoia					
Margherita di Savoia-Barletta					
Barletta-Bisceglie					
Bisceglie-Molfetta					As = 28 mg/kg s.s.
Molfetta-Bari					As = 34 mg/kg s.s.
Bari-San Vito (Polignano)					As = 25 mg/kg s.s.
San Vito (Polignano)-Monopoli					As = 14 mg/kg s.s.
Monopoli-Torre Canne					
T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto					
A.M.P. Torre Guaceto					As = 15 mg/kg s.s.
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	Pb = 4,9 µg/l	Hg = 0,16 µg/l Pb = 27 µg/l			
Brindisi-Cerano					As = 15 mg/kg s.s.
Cerano-Le Cesine					As = 25 mg/kg s.s.
Le Cesine-Alimini					
Alimini-Otranto	Pb = 2,0 µg/l	benzo(ghi)perilene = 0,00100 µg/l			
Otranto-S. Maria di Leuca	Pb = 2,0 µg/l				
S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio					
Torre S. Gregorio-Ugento	Pb = 2,5 µg/l				
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo					
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	Pb = 1,5 µg/l				
Torre Colimena-Torre dell'Ovo					
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito					
Capo S.Vito-Punta Rondinella					As = 18 mg/kg s.s.
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara		benzo(ghi)perilene = 0,00100 µg/l	Hg = 0,9 mg/kg s.s. Pb = 70 mg/kg s.s.		As = 29 mg/kg s.s.
Foce Fiume Tara-Chiatona					As = 22 mg/kg s.s.
Chiatona-Foce Lato					
Foce Lato-Bradano					

Analisi non disponibili, fatta eccezione per composti organostannici e diserbanti ureici

Ad integrazione delle valutazioni effettuate sui campioni di sedimento prelevati nel 2017, è stato riscontrato un superamento dell'SQA-MA per il parametro *PCB Totali* (Tab. 3/B) nei corpi idrici "Punta Rondinella – Foce Fiume Tara" e "Foce Fiume Tara-Chiatona".

A supporto dell'analisi chimica, al fine di ottenere maggiori informazioni sulla qualità complessiva di acqua e sedimenti, sono stati effettuati anche i **saggi ecotossicologici** sui campioni di sedimento, utilizzando una batteria di tre specie-test appartenenti a gruppi tassonomici di diverso livello trofico: batteri (*Vibro fischeri*) - applicati sia alla fase solida che liquida (elutriato) del sedimento, alghe (*Phaeodactylum tricorutum*) e rotiferi (*Brachionus plicatilis*), entrambi applicati all'elutriato del sedimento.

In gran parte dei corpi idrici le analisi ecotossicologiche hanno evidenziato effetti tossici medi (classe B) sul batterio *Vibro fischeri* e sull'alga *Phaeodactylum tricorutum* rispetto a quelli mostrati sul rotifero *Brachionus plicatilis* (classe A: tossicità assente o trascurabile), che soltanto in un caso (Margherita di Savoia-Barletta) ha esibito un effetto tossico medio. In particolare si è rilevata una



Relazione annuale  
Anno 2018 – Monitoraggio Operativo

#### Acque Marino-costiere

tossicità media su *Vibro fischeri* nell'elutriato dei CIS "Barletta-Bisceglie", "Bisceglie-Molfetta", "Bari-S.Vito(Polignano)", "Monopoli-Torre Canne", "Torre Canne-Limite nord AMP Torre Guaceto", "Area Marina Protetta Torre Guaceto", "Brindisi-Cerano", "Cerano-Le Cesine", "Torre S. Gregorio-Ugento" e su *Vibro fischeri (fase solida)* del CIS "Manfredonia-Torrente Cervaro" e "Vieste-Mattinata"; in quest'ultimo caso la tossicità alta riscontrata (classe C) è parzialmente sovrastimata dalla percentuale di pelite pari a zero del sedimento analizzato. Nel caso dei CIS "Foce Schiapparo-Foce Capoiale", "Foce Carapelle-Foce Aloisa", "Otranto-S.Maria di Leuca" e "Punta Rondinella-Foce Fiume Tara" l'effetto tossico (tossicità media) si è evidenziato sull'alga *Phaeodactylum tricornutum*.

In un caso (Foce Carapelle-Foce Aloisa) il saggio batterico eseguito nell'elutriato ha dato risposte più tossiche rispetto a quello algale, esibendo una tossicità molto alta (classe D) si è dimostrato più sensibile rispetto a *Phaeodactylum tricornutum* (classe B: tossicità media). Una tossicità alta (classe C) e una molto alta (classe D) è stata riscontrata solo in due casi, rispettivamente nei CIS "Vieste-Mattinata" e "Foce Carapelle-Foce Aloisa".

Una possibile correlazione fra i risultati ottenuti dalle analisi chimiche eseguite sulle matrici ambientali (acqua e sedimenti) e quelli delle analisi ecotossicologiche si può rilevare nei CIS "Manfredonia-Torrente Cervaro", "Foce Carapelle-Foce Aloisa", "Bisceglie-Molfetta", "Bari-S.Vito(Polignano)", "Area Marina Protetta Torre Guaceto", "Brindisi-Cerano", "Cerano-Le Cesine", "Torre S. Gregorio-Ugento" e "Punta Rondinella-Foce Fiume Tara", dove si sono registrati un effetto tossico medio sugli organismi target utilizzati nella batteria dei saggi e una contaminazione di alcuni inquinanti nelle matrici indagate.



## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Come illustrato in premessa, il 2018 ha visto l'esecuzione di un Monitoraggio di tipo **Operativo**, in attuazione del *Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2016-2018* (DGR n. 1045 del 14 luglio 2016), nell'ambito del secondo ciclo dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque.

La Rete di Monitoraggio Operativo, inizialmente definita nel citato Programma, è stata ridisegnata in esito al monitoraggio di "Sorveglianza" condotto nel 2016 per il secondo ciclo sessennale.

La normativa di riferimento e i documenti nazionali a supporto della sua attuazione (Manuale ISPRA n. 116/2014 - Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi) prevedono espressamente che *"il ciclo di monitoraggio operativo duri 3 anni; la classificazione [ecologica e chimica] può essere prodotta solo al termine del terzo anno"*. La presente relazione, pertanto, illustra gli esiti dei monitoraggi condotti nell'annualità 2018, rimandando la proposta di classificazione dei corpi idrici pugliesi alla Relazione di chiusura del triennio 2016-2018.

Per quanto attiene alla Rete Nucleo, definita ai sensi del D.M. 260/2010 (al punto A.3.2.4) e individuata con DGR n. 2429 del 30/12/2015, la proposta di classificazione è stata avanzata nel 2016. La prossima proposta di classificazione sarà effettuata nel 2019.



## STRUTTURE E PERSONALE COINVOLTI

Di seguito è riportato il personale di ARPA Puglia coinvolto nelle attività di Monitoraggio Operativo per l'Anno 2018 (in ordine alfabetico):

- DAP Bari: Anaclerio Graziana, Bartoli Barbara, Bruno Luigi, Caldarola Giacomina, Carrus Antonio, D'Andretta Matteo, De Florio Vincenzo, De Giglio Ilaria, Di Festa Tiziana, Dimauro Massimo, Di Mauro Michele, Donadeo Anna, Ferrieri Francesca, Mansueto Rosmara, Marano Chiara Alessandra, Mariani Marina, Martino Matteo, Matteucci Elena, Miccolis Andrea, Montedoro Emanuele, Novello Lucia, Palumbo Raffaele, Pugliese Tonia, Ricco Giuseppina, Rizzi Francesco, Spinelli Stefano; Vitale Mariapia;
- DAP Brindisi: Aliquò Maria Rosaria, Andresano Mimmo, Balsamo Maria Teresa, Barnaba Roberto, Carlucci Mario, Cogliandro Renato, Corrado Cosimo, D'Accico Teodora, D'Agnano Anna Maria, Gennaro Antonio, Giosa Angelo, Ianaro Maria, Lanzilotti Teodoro, Maci Flavia, Marti Luigi, Melechì Angelo, Miccoli Giacomo, Musolino Vincenzo, Paolillo Rossella, Pennetta Francesca, Petrosillo Pietro, Perrini Angelo, Piscozzo Giancosimo, Rendini Giovanni, Tarantini Pantaleo, Vicini Maurizio, Zito Antonietta;
- DAP Foggia: Andreani Eleonora, Anselmo Francesco, Anzivino Maria, Berardi Pasquale, Bovio Paola, Bua Martino, Busco Paolo, Carmeno Massimo, Castelluccio Immacolata, Catena Amalia, Catucci Rosario, Catucci Vincenza, Cirillo Fidelia, Contardi Roberto, Credendino Raffaele, D'Arpa Stefania, Dalessandro Giacomo, Daresta Barbara, De Pasquale Valeria, Fabiano Francesco, Fascia Antonio, Fiore Maria Pia, Florio Marisa, Garruto Filomena, Giarrusso Edmondo, Gifuni Simonetta, Gravina Giuseppe, Ingaramo Michela, La Mantia Rosanna, Leggieri Giovanni, Longo Emanuela, Lorusso Alessandro, Macchiarella Alessio, Marrese Maurizio, Martino Laura, Mazzotta Luca, Modugno Elisabetta, Molinari Raffaele, Monti Bruno, Notarangelo Michelina, Pagliara Sonia, Passarelli Anna, Pastorelli Annamaria, Petruzzelli Rosaria, Pezzano Gerardo, Pistillo F. Paola, Pompigna Flavio, Scoglietti Bruno, Sgrignuoli Claudio, Silvestri Filippo, Vinella Costantino, Viola Margherita;
- DAP Lecce: Alba Rocco, Chionna Donatella, Cotrone Serafina, Donadei Daniela, D'Angela Antonio, Frassanito Salvatore, Gennaio Roberto, Grasso Maria Grazia, Loguercio Simona, Natali Francesco, Roselli Leonilde, Ramingo Romina, Romano Antonella, Spedicato Antonella, Spedicato Sabina, Sturdà Filippo, Vadrucci Maria Rosaria, Ventrella Andrea, Vitale Floriana;
- DAP Taranto: Abatematteo Cataldo, Aiello Carlo, Bellantese Ferdinando, Bello Sandro, Bruno Donato, Cacciatore Paola, Catucci Francesco, Cianciaruso Giuliana, Colangelo Maria, Dell'Erba Adele, De Pace Antonio, Esposito Vittorio, Favale Isabella, Gabrieli Giovanni, Gigante Luca, Lattarulo Maria, Lestingi Carmela, Lopopolo Mauro, Maffei Annamaria, Martino Luca Pietro, Miceli Manuela, Monteleone Gabriele, Pichierri Rosalba, Polo Ivan, Ragone Mimma, Ranieri Sergio, Santomauro Delia, Scarzia Angela, Spartera Maria, Varvagione Berenice, Zanin Patrizia;
- Centro Regionale Mare: Barbone Enrico, Battista Daniela, Casale Viviana, Costantino Gaetano, Degioia Michele, De Santis Caterina, Lefons Federica, Pastorelli Anna Maria, Porfido Antonietta, Tria Giovanni;
- Direzione Scientifica: Di Domizio Domenico, Gramegna Domenico, Laghezza Vito, Pellegrini Rita, Sgaramella Erminia, Ricco Teresa, Ungaro Nicola, Zingaro Rosanna.



**Collaborazioni con Enti e/o Istituzioni esterne all’Agenzia:**

- Guardia di Finanza – ROAN di Bari
- Università degli Studi di Bari, Dipartimento di Biologia (gruppo coordinato dalla Dott.ssa *Antonella Bottalico*)
- CNR IRSA di Bari
- CNR ISMAR di Lesina

ALLEGATO B

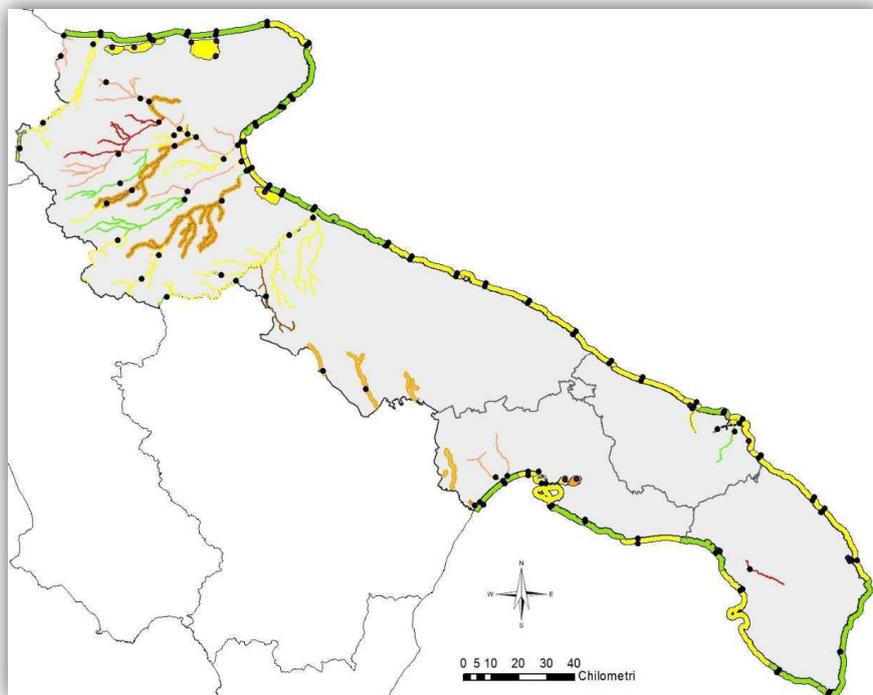


**SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA  
REGIONE PUGLIA**

***“Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio  
2016-2018”***

**Relazione Triennale  
2016-2018**

**Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali  
della Regione Puglia**



agosto 2020  
(rev. dicembre 2021)



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

---

**Documento redatto da:**

- Dr. Luca Mazzotta, ARPA Puglia - U.O.C. Ambienti Naturali - Direzione Scientifica
- Dr.ssa Antonietta Porfido, ARPA Puglia - U.O.C. Ambienti Naturali - Centro Regionale Mare
- Dr.ssa Erminia Sgaramella, ARPA Puglia - U.O.C. Ambienti Naturali - Direzione Scientifica

**Documento supervisionato da:**

- Dr. Nicola Ungaro, ARPA Puglia - U.O.C. Ambienti Naturali - Direzione Scientifica

**Documento approvato da:**

- Dr. Ing. Vincenzo Campanaro, ARPA Puglia - Direzione Scientifica



## INDICE

PREMESSA.....	4
<b>LE PROCEDURE SECONDO LA NORMA .....</b>	<b>5</b>
LE PROCEDURE DI CLASSIFICAZIONE.....	5
LA STIMA DEL <i>LIVELLO DI CONFIDENZA</i> ASSOCIATO ALLA CLASSIFICAZIONE .....	6
<b>LA PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI PUGLIESI PER IL TRIENNIO 2016-2018.....</b>	<b>8</b>
CORSI D'ACQUA .....	9
ACQUE DI TRANSIZIONE .....	16
ACQUE MARINO COSTIERE .....	19
SINTESI .....	23
<b>LA STIMA DEI LIVELLI DI CONFIDENZA ASSOCIATI ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO O POTENZIALE ECOLOGICO E DELLO STATO CHIMICO.....</b>	<b>26</b>
STIMA DELLA ROBUSTEZZA .....	26
STIMA DELLA STABILITÀ .....	27
STIMA DEL LIVELLO DI CONFIDENZA .....	28
LISTA DEI CRITERI DI ROBUSTEZZA E STABILITÀ PER LA DETERMINAZIONE DEI LIVELLI DI CONFIDENZA ASSOCIATI ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO/POTENZIALE ECOLOGICO E DELLO STATO CHIMICO DEI C.I.S. PUGLIESI.....	29
STIMA DEI LIVELLI DI CONFIDENZA ASSOCIATI ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO/POTENZIALE ECOLOGICO E DELLO STATO CHIMICO DEI C.I.S. PUGLIESI .....	33
<b>INTEGRAZIONE TRA CLASSIFICAZIONE E STIMA DEI LIVELLI DI CONFIDENZA.....</b>	<b>39</b>
<b>IL TREND RISPETTO ALLA PRECEDENTE CLASSIFICAZIONE.....</b>	<b>44</b>
<b>CONSIDERAZIONI A SUPPORTO DEL PROCESSO DECISIONALE .....</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>61</b>
<b>STRUTTURE E PERSONALE COINVOLTI .....</b>	<b>62</b>



### Premessa

La Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD), recepita con il D.Lgs. n. 152/06, ha introdotto un approccio innovativo nella valutazione dello stato di qualità ambientale (ecologico e chimico) dei corpi idrici: lo stato ecologico viene determinato sulla base dello studio degli elementi biologici (composizione e abbondanza), supportati da quelli idromorfologici, chimici e chimico fisici; lo stato chimico viene valutato sulla base della conformità rispetto agli Standard di Qualità Ambientale (SQA) stabiliti dalla norma.

Il D.Lgs. n. 152/06 e i suoi decreti attuativi, in primis il Decreto Ministeriale n. 260/2010, prevedono l'obbligo di effettuare il monitoraggio e la classificazione delle acque, in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

I piani di monitoraggio dei corpi idrici superficiali sono legati alla durata sessennale dei *Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque*: all'interno del sessennio si svolgono i monitoraggi di Sorveglianza e Operativi.

Il primo ciclo sessennale definito dal DM 260/10 è il 2010-2015; il ciclo si è concluso con l'approvazione - con DGR n. 1952 del 3 novembre 2015 - della prima classificazione triennale dello stato di qualità ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali pugliesi, proposta da ARPA Puglia.

Con DGR n. 1045 del 14/2016, pubblicata sul BURP n. 88 del 29/07/2016, la Regione Puglia ha approvato il *Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2016-2018*, con il quale si è dato l'avvio al **Secondo ciclo dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque**, demandandone la realizzazione ad ARPA Puglia. La presa d'atto di quest'ultimo affidamento è stata ufficializzata dall'Agenzia con la Delibera del Direttore Generale n. 537 dell'8 settembre 2016.

**Nel 2016 è stato realizzato il programma di monitoraggio relativo al 1° anno del II ciclo** che, come previsto dalle norme di riferimento per il 1° anno di ogni ciclo sessennale di monitoraggio, è stato della tipologia **"Sorveglianza"**. La Relazione relativa all'anno di monitoraggio di Sorveglianza 2016 è stata trasmessa alla Regione da questa Agenzia con nota prot. n. **72688 del 07/11/2018**.

**Nel 2017 è stato realizzato il Programma di Monitoraggio relativo al 2° anno del II ciclo, di tipo "Operativo"**. La Relazione contenente gli esiti delle valutazioni di tale annualità di monitoraggio per la matrice Acque è stata trasmessa da questa Agenzia alla Regione Puglia con nota prot. n. 84953 del 31/12/2018, mentre la Relazione che raccoglie e valuta i risultati del monitoraggio Operativo 2017 con riferimento a tutte le matrici previste dalla norma (*acque, biota e sedimenti*) è stata trasmessa con nota prot. n. **40042 del 24/05/2019**.

**Nel 2018 è stato realizzato il Programma di Monitoraggio relativo al 3° anno del II ciclo, anch'esso di tipo "Operativo"**. La Relazione è stata trasmessa con nota prot. n. **91897 del 20/12/2019**.

A conclusione del triennio di monitoraggio 2016-2018, il presente documento contiene la proposta di classificazione dei corpi idrici superficiali pugliesi, secondo le indicazioni imposte dalla norma (lettera A.4 del D.M. 260/2010), integrate con la procedura di valutazione del Livello di Confidenza associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico (ISPRA, Manuali e Linee Guida n. 116/2014).

Il documento è stato redatto in ottemperanza alle attività previste dalla Convenzione sottoscritta in data 06/09/2016 tra Regione Puglia e ARPA Puglia (DDG ARPA Puglia n. 537/2016).



## LE PROCEDURE SECONDO LA NORMA

### Le Procedure di classificazione

La classificazione della qualità dei corpi idrici superficiali viene effettuata, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e in adempimento a quanto previsto dalla Direttiva Quadro Acque, definendone lo **Stato Ecologico** e lo **Stato Chimico**.

Lo **Stato Ecologico** è definito dalla norma comunitaria come l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi; pertanto la sua definizione richiede la valutazione congiunta di una molteplicità di elementi di natura chimica, fisico-chimica e biologica rilevati mediante il monitoraggio periodico dei corpi idrici. La procedura di classificazione dello Stato Ecologico è ulteriormente suddivisa considerando separatamente le categorie di acque (Corsi d'Acqua, Laghi/Invasi, Acque di Transizione e Acque Marino-Costiere) e gli Elementi Chimici a Sostegno (altri inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità); infine, all'interno delle singole categorie di acque vengono definite le procedure per ciascuno degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), degli Elementi di Qualità Chimico-Fisica a supporto previsti, e degli Eventuali Elementi di Qualità Idromorfologica.

Per ogni categoria di acque, e per ognuno degli Elementi di Qualità (EQ), il D.M. 260/2010 individua le metriche e/o gli indici da utilizzare, le metodiche per il loro calcolo, i valori di riferimento e i limiti di classe (soglie) per i rispettivi stati di qualità (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo).

In seguito alla valutazione di ogni singolo EQ, determinata utilizzando i dati di monitoraggio, lo Stato Ecologico di un Corpo Idrico Superficiale viene quindi classificato integrando i risultati di due fasi successive (vedi lettera A.4.6.1. del D.M. 260/2010), in base alla classe più bassa riscontrata per gli:

- elementi biologici;
- elementi fisico-chimici a sostegno;
- elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Per quanto riguarda i corpi idrici superficiali fortemente modificati e artificiali, i quali potrebbero non essere in grado di raggiungere gli obiettivi di buono stato ecologico in conseguenza alla loro condizione, la Direttiva Quadro Acque parla più propriamente di "**Potenziale Ecologico**", proponendo una scala di classificazione che tiene conto degli effetti delle alterazioni antropiche sulla componente ecologica. In questo senso, il potenziale ecologico rappresenta per alcuni corpi idrici uno standard ecologico più realistico, anche se non necessariamente meno restrittivo. Di conseguenza, anche per quanto riguarda l'obiettivo di buono stato ecologico, si parla più propriamente di "buon potenziale ecologico". Il D.M. 260/2010 prevede che il potenziale ecologico sia classificato in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) e prevede per lo stesso uno schema cromatico simile a quello definito per lo stato ecologico (tratteggio su colore). Il Potenziale Ecologico Massimo (PEM) rappresenta la qualità ecologica massima che può essere raggiunta da un CIFM o un CIA, qualora siano attuate le misure di mitigazione idromorfologiche.

La metodologia per la "*Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri*" è stata elaborata dal Ministero dell'Ambiente, coadiuvato dagli esperti degli Istituti Scientifici Nazionali, con Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30 maggio 2016. Tale metodologia individua gli indici di classificazione per alcuni elementi biologici previsti dalla Direttiva. Per gli elementi idromorfologici e la fauna ittica dei fiumi e laghi, per le macrofite dei laghi e dei CIA fluviali e per i macroinvertebrati dei laghi, il Decreto Direttoriale non definisce una procedura per il metodo di classificazione specifico per ciascun indice, ma fa riferimento al Processo Decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica (PDG-MMI, cosiddetto *Approccio Praga*) da utilizzare transitoriamente ai fini della classificazione dei CIFM e CIA.



Attesa la complessità di applicazione di tale approccio, il Ministero dell'Ambiente ha proposto alle Regioni delle tempistiche per l'applicazione della metodologia di che trattasi, fissando la scadenza del 28 febbraio 2018 per l'applicazione della metodologia ad almeno il 20% dei CIFM/CIA, del 30 giugno 2018 ad almeno il 40% degli stessi e del 31 dicembre 2018 per il 60%.

Lo **Stato Chimico** dei corpi idrici superficiali è attribuito in base alla conformità dei dati analitici di laboratorio rispetto agli Standard di Qualità Ambientale, di cui alle tabelle riportate alla lettera A.2.6 del D.M. 260/2010, così come modificate dal D.Lgs. n. 172/2015. Esso è individuato, dunque, in base alla presenza di sostanze dette "prioritarie", individuate dalle norme comunitarie e nazionali insieme a valori soglia di concentrazione riferiti ad acqua, sedimenti e, in taluni casi, ad organismi biologici. La rilevazione della presenza di una o più sostanze prioritarie in quantità superiori al rispettivo valore soglia determina il "mancato raggiungimento dello stato chimico buono".

Lo stato chimico può quindi assumere i valori:

- buono (colore blu)
- mancato raggiungimento dello stato buono (colore rosso)

#### **La stima del *Livello di Confidenza* associato alla classificazione**

Nella pubblicazione ISPRA "*Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi*" (Manuali e Linee Guida, 116/2014), all'Allegato 1 viene proposta una procedura di valutazione basata sulla definizione del "*Livello di Confidenza*" associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

Lo scopo della procedura è quello di ottemperare a quanto previsto dalla Direttiva 2000/60 CE, ovvero produrre "*una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio*" al fine di valutare l'attendibilità della classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

La stima della probabilità che lo Stato Ecologico e quello Chimico di un Corpo Idrico corrisponda effettivamente alla classe attribuita, e non sia invece sotto o sovrastimato, riveste particolare importanza, soprattutto nei casi in cui il discrimine sia individuato tra le classi di qualità "Sufficiente" e "Buono" (quest'ultimo obiettivo da raggiungere ai sensi della citata Direttiva). In questi casi, una errata attribuzione di classe potrebbe comportare/non comportare l'adozione di misure, con conseguenti effetti anche di ordine economico.

La procedura proposta si basa sul concetto di "*Livello di Confidenza*" (LC), che rappresenta un giudizio di attendibilità/affidabilità della classificazione dei C.I. e quindi uno strumento per valutare quanto lo stato di qualità attribuito possa essere considerato "robusto" e sufficientemente stabile nel tempo.

Essendo l'attribuzione dello stato di qualità basata su un insieme di valutazioni a carico degli EQ, il risultato finale è influenzato da molti fattori, dipendenti dall'affidabilità dei dati prodotti e dalla loro variabilità nel tempo. Questi due concetti possono essere definiti con i termini "robustezza" e "stabilità". Secondo quanto riportato nella citata pubblicazione ISPRA (2014):

- la robustezza è riferita al dato prodotto e deriva dalla conformità alle richieste normative del programma di monitoraggio: numero di campionamenti minimi sia per gli EQB sia per gli elementi chimici coerente con quanto previsto dal Decreto 260/2010; valore dell'LOQ (Limite di Quantificazione analitico) adeguato alla verifica degli SQA; EQ monitorati coerenti con quanto previsto dalla tipologia di monitoraggio;



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

- la stabilità è riferita invece al risultato ottenuto dall'applicazione delle metriche di classificazione (indici) e viene valutata attraverso l'analisi dei dati ottenuti. La stabilità "misura" la variabilità dell'indice nell'arco dei 3 anni di monitoraggio ed è valutata considerando ad esempio se: i valori degli RQE risultano borderline rispetto ai valori soglia delle classi di stato; il valore medio delle concentrazioni per la verifica degli SQA è borderline rispetto al valore dell'SQA. Un indice è considerato stabile se assume la stessa classe di stato in tutti e 3 gli anni di monitoraggio, viceversa è considerato variabile.

Il Livello di Confidenza complessivo deriva dall'integrazione tra "stabilità" e "robustezza", e viene espresso con tre livelli: Alto, Medio, Basso. LC "Alto" corrisponde al livello maggiore di affidabilità nell'attribuzione della classe di stato.



## LA PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI PUGLIESI per il TRIENNIO 2016-2018

Il Programma di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali pugliesi nel triennio 2016-2018 è stato condotto sui CIS identificati dalla Regione Puglia per le diverse categorie di acqua (Corsi d'Acqua, Laghi/Invasi, Acque di Transizione, Acque Marino-Costiere) e riportati nelle liste di cui alla D.G.R. n. 774 del 23/03/2010:

categorie	corpi idrici (n)	stazioni (n)
Corsi d'acqua/Fiumi	38	38
Laghi/invasi	6	6
Acque Transizione	12	15
Acque Marino Costiere	39	84
	<b>95</b>	<b>143</b>

Tra questi, con le DGR n. 1951 del 03/11/2015 e n. 2429 del 30/12/2015, sono stati identificati n. 3 Corpi Idrici Artificiali (di seguito CIA) e n. 12 Corpi Idrici Fortemente Modificati (di seguito CIFM) per la categoria "Corsi d'acqua", mentre per la categoria "Laghi/Invasi", tutti i n. 6 corpi idrici lacuali pugliesi sono stati identificati come Corpi Idrici Fortemente Modificati.

Dei n. 12 CIFM fluviali pugliesi identificati, n. 11 sono inclusi nel Piano di Monitoraggio per il triennio 2016-18, in quanto il corpo idrico denominato "*Torrente Locone\_16*" è stato escluso dal monitoraggio, con le motivazioni riportate nella DGR n. 1255 del 19/06/2012.

Il monitoraggio di Sorveglianza condotto nel 2016 ha consentito di effettuare la proposta di classificazione per i C.I. appartenenti esclusivamente alla Rete di Sorveglianza; in esito a tale valutazione è risultato che, fatta eccezione per i corpi idrici "*Foce Carapelle*" e "*Ofanto\_18*", che hanno presentato Stato Ecologico e Chimico "buono", tutti i corpi idrici appartenenti esclusivamente alla Rete di Sorveglianza sono risultati in stato di qualità – ecologico e/o chimico – inferiore al "buono" e pertanto sono stati oggetto di monitoraggio Operativo nella annualità 2017-18.

La metodologia utilizzata per la presente proposta è illustrata nel documento "**Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi**", ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014.

Come da normativa, la classificazione è stata prodotta al termine del terzo anno del ciclo di monitoraggio operativo, che ha la durata di 3 anni.

Per la valutazione dello Stato o del Potenziale Ecologico di ogni corpo idrico, la valutazione dei singoli EQ previsti è stata condotta sull'intero triennio di monitoraggio, utilizzando le procedure indicate dal D.M. 260/2010, quando esplicitate. Nel caso degli EQ per i quali le metodologie di calcolo non sono esplicitate da Decreto, si è proceduto stimando la media dei valori ottenuti per ciascuno dei tre anni di monitoraggio (questo metodo è peraltro quello definito per gran parte degli altri EQ). I risultati sono stati espressi tenendo conto del numero di cifre decimali indicate nelle tabelle di riferimento, così riportate nel D.M. 260/2010 per ogni singolo EQ.

Lo Stato o Potenziale Ecologico di ogni C.I. è stato infine prodotto, in ottemperanza alla lettera A.4.6.1. del D.M. 260/2010, integrando i risultati della "**Fase I**" (Integrazione tra gli elementi biologici,



fisico-chimici e idromorfologici) con quelli della “Fase II” (Integrazione risultati della Fase I con gli elementi chimici - altri inquinanti specifici).

La classificazione ha seguito, dunque, le seguenti indicazioni definite dalla norma e dal MLG ISPRA n. 116/2014:

- **elementi biologici:** è stata considerare la classe di stato più bassa tra quelle attribuite ai diversi EQB monitorati. Per ogni EQB sono previste 5 classi di stato di qualità;
- **elementi fisico/chimici a sostegno:** la classe triennale deriva dalla media dei valori calcolati annualmente;
- **SQA per gli altri inquinanti specifici (Tabb. 1/B e 3/B):** la verifica deriva dal risultato medio annuale peggiore nei 3 anni. Sono previste 3 classi di stato:
  - elevato: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA e < LOQ in tutti e 3 gli anni
  - buono: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA in tutti e 3 gli anni anche in presenza di eventuali riscontri positivi (valori medi annui superiori all’LOQ)
  - sufficiente: valore medio annuale anche solo di **una** sostanza > SQA anche solo in 1 anno su 3.

Lo **Stato Chimico** è stato valutato, in ottemperanza alla lettera A.4.6.3. del D.M. 260/2010, verificando la conformità dei dati analitici del monitoraggio triennale rispetto agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA e SQA-CMA) di cui alle tabelle 1/A, 2/A e 3/A dello stesso Decreto, così come modificate dal D.Lgs. n. 172/2015

#### CORSI D’ACQUA

La classe di Stato/Potenziale Ecologico è derivata dal valore della classe più bassa attribuita ai diversi indici utilizzati per la classificazione di ogni EQ. Nel caso in cui il LIMeco abbia assunto una classe inferiore a Sufficiente, ai fini della classificazione triennale essa è stata ricondotta a Sufficiente, come previsto dal MLG n. 116/2014.

Nel caso dei corsi d’acqua individuati quali corpi idrici artificiali e fortemente modificati, la metodologia prevista dal DD n. 341/2016 è stata applicata, in questo triennio, al **57% dei CIFM/CIA** (8 c.i. su 14), ovvero ai corpi idrici per i quali il presente Programma ha previsto il monitoraggio di Elementi di Qualità Biologica con procedure di classificazione già definite, che non necessitano dell’integrazione con l’Approccio Praga. I CIA e CIFM per i quali, nel triennio in esame, non è stata applicata la metodologia di cui al D.D. n. 341/STA del 30 maggio 2016 per la classificazione del Potenziale Ecologico sono indicati con un asterisco (\*).

Di seguito sono riportati, in forma tabellare, i risultati della classificazione su base triennale dello Stato/Potenziale Ecologico e di quello Chimico per i corsi d’acqua pugliesi.



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Proposta di classificazione dello Stato o Potenziale Ecologico - Categoria "Corsi d'Acqua"

Corsi d'acqua	DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015 Identificazione CIA e CFM		VALUTAZIONE TRIENNALE 2016-2018					Integrazione Fase I - Fase II	
			STATO O POTENZIALE ECOLOGICO - EQ						Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 lettera A.4.6.1
			Fase I				Fase II		
			Elementi biologici				Elementi fisico/chimici a sostegno		
Identificazione C.L.	Stato (SE) o potenziale ecologico (PE)	RQE Indice ICMi Diatomee	RQE Indice IBMR Macrofite	RQE Indice STAR_ICMi Macroinvertebrati bentonici	RQE Indice ISECI Fauna Ittica	Indice LIMeco	Standard di qualità ambientale SQA - MA Tab 1/B	Valutazione triennale	
		Media Triennale	Media Triennale	Media Triennale	Media Triennale	Media Triennale	Valutazione Triennale		
Saccione_12		SE	0,56	0,71	0,39	0,3	0,46	Scarsa	
Foce Saccione		SE	n.p.	—	n.p.	n.p.	0,57	Buona	
Fortone_12_1	CFM*	SE	0,70	0,96	0,89	0,5	0,63	Sufficiente	
Fortone_12_2		SE	n.p.	0,76	n.p.	0,4	0,58	Sufficiente	
Candelaro_12		SE	0,64	0,70	0,46	0,3	0,50	Scarsa	
Candelaro_16		SE	n.p.	0,65	n.p.	0,3	0,37	Scarsa	
Candelaro sorg. conf. Triolo_17	CFM	PE	0,45	0,64	0,24	n.p.	0,38	Scarsa	
Candelaro conf. Triolo conf. Salsola_17		SE	0,47	0,64	0,24	0,3	0,38	Scarsa	
Candelaro conf. Salsola conf. Celone_17	CFM	PE	n.p.	0,66	n.p.	n.p.	0,40	Sufficiente	
Candelaro conf. Celone - foce	CFM*	SE	n.p.	0,61	n.p.	0,3	0,38	Scarsa	
Candelaro-Canale della Contessa		SE	n.p.	0,66	n.p.	n.p.	0,38	Sufficiente	
Foce Candelaro		SE	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	0,40	Sufficiente	
Torrente Triolo		SE	0,36	0,63	0,21	n.p.	0,31	Cattiva	
Salsola ramo nord		SE	0,48	0,75	0,38	0,4	0,37	Scarsa	
Salsola ramo sud		SE	—	—	—	—	0,53	Buona	
Salsola conf. Candelaro	CFM*	SE	—	0,74	—	—	0,40	Sufficiente	
Fiume Celone_18		SE	0,96	0,92	0,73	0,5	0,62	Sufficiente	
Fiume Celone_16	CFM	PE	0,66	0,75	0,45	n.p.	0,54	Scarsa	
Carvaro_18		SE	1,00	0,85	0,71	0,6	0,59	Sufficiente	
Carvaro_16_1		SE	0,81	0,91	0,83	n.p.	0,52	Buona	
Carvaro_16_2		SE	0,57	0,74	0,32	n.p.	0,42	Scarsa	
Carvaro foce	CFM	PE	n.p.	0,72	—	n.p.	0,51	Sufficiente	
Carapelle_18		SE	0,84	0,87	0,67	0,4	0,62	Sufficiente	
Carapelle_18 Carapellotto		SE	0,60	0,86	0,70	0,5	0,57	Sufficiente	
conf. Carapellotto Foce Carapelle	CFM*	SE	0,60	0,80	0,45	—	0,46	Scarsa	
Foce Carapelle		SE	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	0,58	Buona	
Otanto_18		SE	0,78	0,91	0,81	0,6	0,72	Buona	
Otanto - conf. Locone		SE	n.p.	0,84	n.p.	0,4	0,32	Sufficiente	
conf. Locone conf. Foce Ofanto		SE	0,71	0,78	0,49	0,4	0,33	Sufficiente	
Foce Ofanto	CFM	PE	—	—	n.p.	n.p.	0,36	Sufficiente	
Bradano_reg	CIA	PE	0,43	n.p.	0,73	n.p.	0,44	Scarsa	
F. Grande	CIA*	SE	—	n.p.	—	—	0,52	Buona	
C. Reale	CFM	PE	—	—	—	n.p.	0,12	Sufficiente	
Torrente Asso	CA*	SE	0,41	n.p.	0,19	0,2	0,24	Cattiva	
Tara		SE	0,57	0,52	0,33	n.p.	0,49	Scarsa	
Lenne		SE	—	0,51	—	n.p.	0,36	Scarsa	
Lato		SE	0,58	0,69	0,44	0,3	0,38	Scarsa	
Galaso	CFM	PE	n.p.	0,60	—	n.p.	0,30	Scarsa	

n.p. Elemento di Qualità Biologica non previsto dal Programma di Monitoraggio  
 — Mancanza di condizioni minime per l'applicabilità del metodo  
 CIA/CFM\* Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al D.D. n. 341/STA del 30 maggio 2016 per la classificazione del Potenziale Ecologico



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### Proposta di classificazione dello Stato Chimico - Categoria "Corsi d'Acqua"

Corsi d'acqua	VALUTAZIONE TRIENNALE 2016-2018		Stato Chimico Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Stato Chimico		
	Standard qualità ambientale - Media annuale (SQA-MA) Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 ( µg/L)	Concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 ( µg/L)	
	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore di ciascun anno	Valutazione triennale
Saccione_12			Buono
Foce Saccione			Buono
Fortore_12_1			Buono
Fortore_12_2			Buono
Candelaro_12			Buono
Candelaro_16			Buono
Candelaro sorg.conf. Triolo_17			Buono
Candelaro conf. Triolo conf. Salsola_17			Buono
Candelaro conf. Salsola conf. Celone_17		Hg = 0,10	Mancato conseguimento dello stato buono
Candelaro conf. Celone - foce		Hg = 0,23	Mancato conseguimento dello stato buono
Candelaro-Canale della Contessa		Hg = 0,28	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Candelaro			Buono
Torrente Triolo			Buono
Salsola ramo nord			Buono
Salsola ramo sud	Pb= 3,0	Pb= 23 µg/l	Mancato conseguimento dello stato buono
Salsola conf. Candelaro	benzo(a)pirene= 0,00067		Mancato conseguimento dello stato buono
Fiume Celone_18			Buono
Fiume Celone_16			Buono
Cervaro_18	Pb= 2,4	Pb= 25	Mancato conseguimento dello stato buono
Cervaro_16_1			Buono
Cervaro_16_2			Buono
Cervaro foce			Buono
Carapelle_18	Pb= 2,4	Pb= 27	Mancato conseguimento dello stato buono
Carapelle_18 Carapellotto			Buono
conf. Carapellotto foce Carapelle			Buono
Foce Carapelle			Buono
Ofanto_18			Buono
Ofanto - conf. Locone	benzo(a)pirene= 0,00207		Mancato conseguimento dello stato buono
conf. Locone conf. Foce Ofanto		Clorpirifos = 0,4	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Ofanto	Pb= 4,6	Pb= 44	Mancato conseguimento dello stato buono
Bradano reg	benzo(a)pirene = 0,00110	benzo(a)ghi(iso)terene = 0,01600	Mancato conseguimento dello stato buono
F. Grande			Buono
C. Reale	Triclorometano= 3,9	Hg= 0,46	Mancato conseguimento dello stato buono
Torrente Asso			Buono
Tara	benzo(a)pirene = 0,00488; fluorantene = 0,0067		Mancato conseguimento dello stato buono
Lenne			Buono
Lato	benzo(a)pirene = 0,00060		Mancato conseguimento dello stato buono
Galaso	Pb= 3,4 benzo(a)pirene = 0,00032	Pb= 33	Mancato conseguimento dello stato buono

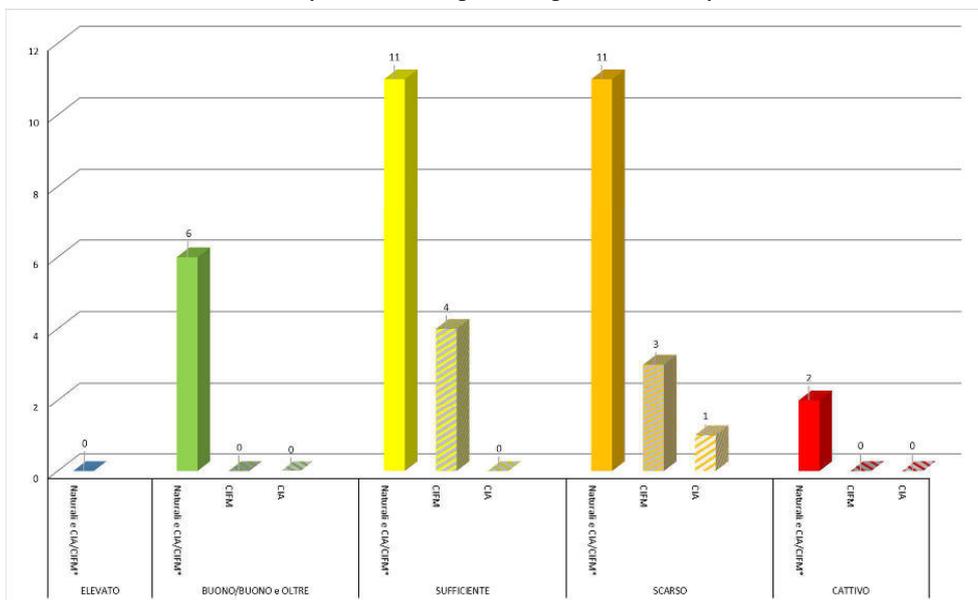
Nelle singole relazioni annuali, in via cautelativa, le determinazioni analitiche effettuate *una tantum* sono state valutate sia rispetto ai limiti definiti dagli SQA-CMA che dagli SQA-MA. Ai fini della classificazione triennale dello stato chimico, le determinazioni analitiche effettuate *una tantum* sono state valutate solo rispetto ai limiti definiti dagli SQA-CMA.

Lo Stato o Potenziale Ecologico risulterebbe "Cattivo" nel 5,3% dei casi (2 C.I.), "Scarso" nel 39,5% dei casi (15 C.I.), "Sufficiente" nel 39,5% dei casi (15 C.I.) e "Buono" nel 15,8% dei casi (6 C.I.); lo Stato Chimico evidenzerebbe il "Mancato conseguimento dello stato buono" nel 39,5% dei casi (15 C.I.), e lo stato "Buono" nel 60,5% dei casi (23 C.I.).

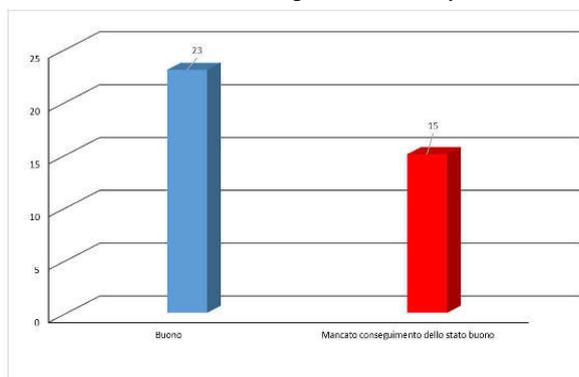
Dei 38 corsi d'acqua monitorati, 20 presentano valutazioni congruenti tra lo Stato o Potenziale Ecologico e quello Chimico (il 52,6%), e tra questi solo 5 presentano stato "Buono" in entrambe le classificazioni.



**Stato/potenziale ecologico - Categoria "Corsi d'Acqua"**



**Stato chimico - Categoria "Corsi d'Acqua"**



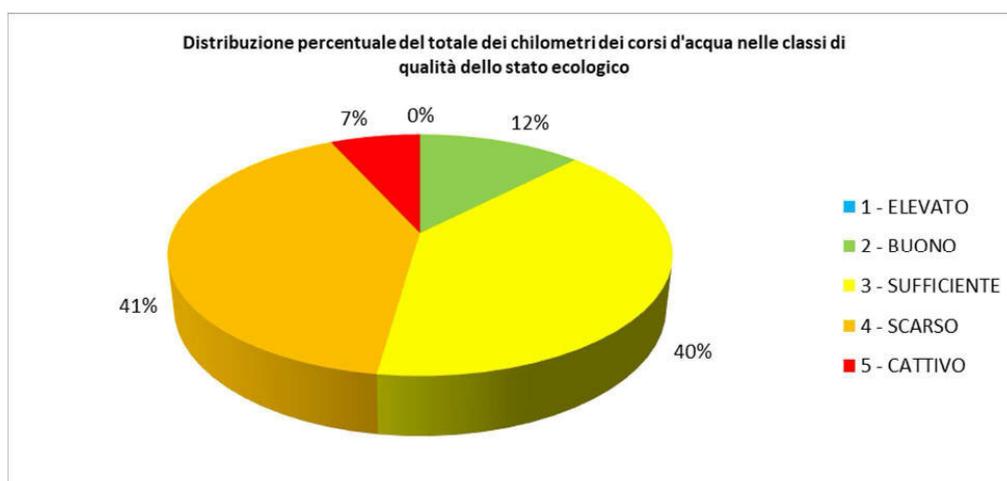
La Tabella che segue sintetizza il quadro delle classificazioni riferendole alla lunghezza dei corsi d'acqua e al loro assetto (naturale, artificiale, fortemente modificato).



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

**Lunghezza (Km) dei corpi idrici fluviali per stato/potenziale ecologico e per categoria (naturali, artificiali e fortemente modificati)**

Stato/Potenziale ecologico	Naturali e CIA/CIFM*	CIFM	CIA
<b>ELEVATO</b>	0,0	-	-
<b>BUONO/BUONO e oltre</b>	213,1	0,0	0,0
<b>SUFFICIENTE</b>	650,5	28,3	0,0
<b>SCARSO</b>	477,2	131,3	88,2
<b>CATTIVO</b>	117,6	0,0	0,0
	<b>1458,4 km</b>	<b>159,6 km</b>	<b>88,2 km</b>



**Il monitoraggio delle sostanze dell'elenco di controllo (Watch List)**

La Direttiva 2013/39/UE ha riesaminato la lista delle sostanze prioritarie definite dalla Direttiva 2000/60/CE, facendole passare da 33 a 45 e ha disposto la modifica degli SQA di molte delle sostanze già presenti.

Per poter individuare le sostanze emergenti e inserirle nella lista delle sostanze prioritarie è stato messo a punto, in accordo con la Direttiva 2008/105/CE, un *nuovo meccanismo* per fornire informazioni attendibili sul monitoraggio di sostanze che potenzialmente possono inquinare l'ambiente acquatico. Questo nuovo meccanismo, chiamato **elenco di controllo (Watch List)**, ha lo scopo di fornire un supporto agli "esercizi di prioritizzazione delle sostanze emergenti" in linea con la Direttiva 2000/60/EC ed è basato sul monitoraggio di sostanze emergenti, su tutto il territorio europeo, almeno per un periodo di 4 anni e su un numero ristretto di stazioni significative.

La lista delle sostanze da monitorare viene aggiornata ogni due anni e le sostanze che non vengono ritrovate sono eliminate dalla Commissione; in ogni caso il monitoraggio delle sostanze dell'elenco di controllo non supera i quattro anni.

Con il decreto legislativo n. 172 del 13 ottobre 2015, è stata recepita in Italia la direttiva 2013/39/UE che prevede - all'art.8, paragrafo 1 - l'istituzione del monitoraggio delle sostanze dell'elenco di controllo (Watch List) come istituito dalla Decisione di esecuzione 2015/495 del 20 marzo 2015 della Commissione europea.



Nel 2018, con Decisione n. 2018/840 è stata pubblicata una nuova Watch List che aggiorna la precedente (Decisione 2015/495).

ISPRA, d'accordo con le Regioni e le ARPA/APPA, ha progettato una rete nazionale di monitoraggio delle sostanze dell'elenco di controllo (Watch List), considerando le pressioni antropiche e la probabilità di rinvenimento delle sostanze considerate. **La rete nazionale è stata attivata nel 2016.**

In Puglia, per la valutazione delle sostanze dell'elenco di controllo è stata selezionata la stazione **CA\_TC08**, ricadente nel corpo idrico "Foce Candelaro", è stata prescelta in quanto posta a chiusura di un bacino interessato da pressioni antropiche di una certa entità, sia puntuali che diffuse. Il bacino è interessato dalla presenza di scarichi di depuratori per agglomerati medio-grandi, oltre che da una sviluppata e diffusa attività agricola.

Nel primo anno di monitoraggio è stata effettuata una sola campagna; a partire dal 2017 sono state effettuate due campagne annue, una invernale e una estiva, in funzione della probabile stagionalità di rinvenimento delle sostanze.

Le aliquote prelevate dal Dipartimento di ARPA Puglia sono state inviate per la determinazione ad ARPA Friuli Venezia Giulia, individuata da SNPA tra le ARPA di riferimento per le attività analitiche.

Con riferimento agli **antibiotici**, sono state trovate concentrazioni superiori al LOQ per la Claritromicina nel 2018 e per l'Azitromicina nella prima campagna 2016.

Nella tabella che segue si riportano gli esiti delle campagne effettuate nel corpo idrico "Foce Candelaro" nel periodo 2016 – 2018. In rosso sono indicate le concentrazioni superiori ai LOQ ritrovate nei campioni analizzati.

WATCH LIST presso Stazione CA\_TC08  
 corpo idrico "Foce Candelaro"

CAS	Sostanza	u.d.m.	Campagne eseguite				
			13/04/2016	20/03/2017	21/06/2017	24/01/2018	19/06/2018
57-63-6	17-alfa-etinilestradiolo	µg/l	<0,000035		<0,00005		<0,00003
50-28-2	17-beta-estradiolo	µg/l	0,00027		<0,0001		<0,0001
53-16-7	Estrone (E1)	µg/l	0,00085		<0,0001		0,0006
15307-86-5	Diclofenac	µg/l	0,09	0,07		0,33	
128-37-0	BHT	µg/l	<0,5		<0,5		<0,5
5466-77-3	4-metossicinnamato di 2-etilesile	µg/l	<0,1		<0,1		<0,1
114-07-8	Eritromicina	µg/l	<0,02	<0,02		<0,02	
81103-11-09	Claritromicina	µg/l	<0,02	<0,02		0,06	
83905-01-5	Azitromicina	µg/l	0,02	<0,02		<0,02	
2032-65-7	Methiocarb	µg/l	<0,01		<0,01		<0,01
105827-78-9 / 138261-41-3	Imidacloprin	µg/l	0,015		0,11		0,08
111988-49-9	Thiacloprid	µg/l	<0,01		<0,01		<0,005
153719-23-4	Thiamethoxam	µg/l	<0,01		0,01		0,03
210880-92-5	clothianidin	µg/l	<0,01		<0,01		<0,009
135410-20-7 / 160430-64-8	Acetamiprid	µg/l	<0,01		<0,01		<0,009
19666-30-9	Oxadiazon	µg/l	<0,01		<0,02		0,0282
2303-17-5	Tri-allate	µg/l	<0,01		<0,01		<0,02



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### LAGHI/INVASI

I sei corpi idrici lacuali pugliesi sono stati identificati come CIFM - Corpi Idrici Fortemente Modificati. Per la valutazione del potenziale ecologico, la metodologia prevista dal DD n. 341/2016 è stata applicata nel 100% dei casi.

#### Proposta di classificazione del Potenziale Ecologico - Categoria "Laghi/Invasi"

VALUTAZIONE TRIENNALE 2016-2018			POTENZIALE ECOLOGICO - EQ			Potenziale Ecologico - Integrazione Fase I - Fase II
C.I.S._LA	Identificazione C.I.	Stato (SE) o potenziale ecologico (PE)	Fase I		Fase II	
			Elementi biologici	Elementi fisico/chimici a sostegno	Elementi chimici (altri inquinanti specifici)	
			Fitoplancton RQE Indice ICF - Metodo IPAM o NITMED	Indice LTLecco - Elementi di Qualità fisico/chimica	Standard di qualità ambientale - Media annuale (SQA - MA) - Tab 1/B	
Laghi/Invasi			Valutazione triennale	Valutazione triennale	Valutazione triennale	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1
Occhito (Fortore)	CIFM	PE	0,75	11		Sufficiente
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	CIFM	PE	0,69	11		Sufficiente
Marana Capacciotti	CIFM	PE	0,74	11		Sufficiente
Locone (Monte Melillo)	CIFM	PE	0,80	11		Sufficiente
Serra del Corvo (Basentello)	CIFM	PE	0,55	10		Sufficiente
Cillarese	CIFM	PE	0,59	11		Sufficiente

#### Proposta di classificazione dello Stato Chimico - Categoria "Laghi/Invasi"

VALUTAZIONE TRIENNALE 2016-2018		Stato Chimico		Stato Chimico	
C.I.S._LA	Standard qualità ambientale - Media annuale (SQA-MA) Tab 1/A del D.Lgs 172/2015 ( µg/L)	Concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 ( µg/L)		Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3	
	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore di ciascun anno		Valutazione triennale	
Occhito (Fortore)				Buono	
Torre Bianca/Capaccio (Celone)				Buono	
Marana Capacciotti	Pb= 1,6			Mancato conseguimento dello stato buono	
Locone (Monte Melillo)				Buono	
Serra del Corvo (Basentello)				Buono	
Cillarese				Buono	

Nel caso dell'invaso di Marana Capacciotti, il mancato conseguimento dello stato chimico buono è condizionato dal superamento della media annua registrato nel corso del 2017 per il Piombo; data la particolare situazione meteorologica dell'invaso verificatasi nel 2017, che non ha consentito il campionamento dello stesso con la frequenza prevista dal Programma di monitoraggio (n. 3 campionamenti sui n. 6 previsti), il dato ottenuto dovrà essere verificato e confermato nei successivi cicli di monitoraggio.

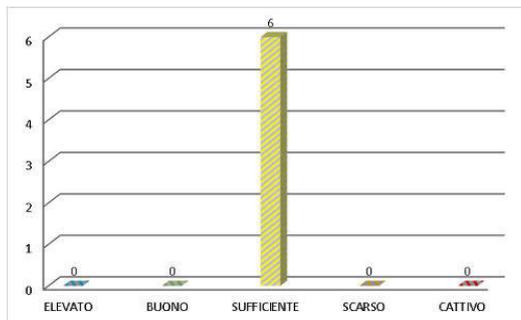
Il Potenziale Ecologico risulterebbe "sufficiente" nel 100% dei casi (6 C.I.), mentre lo Stato Chimico evidenzerebbe il "Mancato conseguimento dello stato buono" nel 16,7% dei casi (1 C.I.), e lo stato "Buono" nel 83,3% dei casi (5 C.I.).

Tra i complessivi 6 invasi monitorati, 1 presenta valutazioni congruenti tra lo Stato o Potenziale Ecologico e quello Chimico (il 16,7%), e nessuno raggiunge lo stato "Buono" per entrambe le classificazioni.

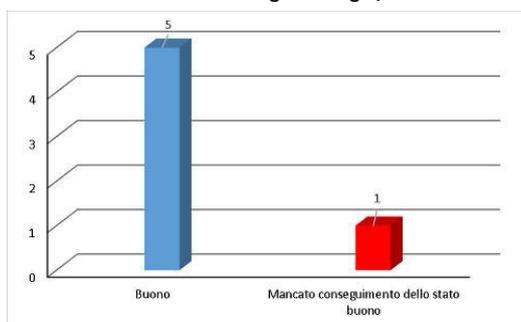


Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

#### Potenziale ecologico - Categoria "Laghi/Invasi"



#### Stato chimico - Categoria "Laghi/Invasi"



### ACQUE DI TRANSIZIONE

Per quanto attiene i corpi idrici della categoria "Acque di Transizione", la classe di stato ecologico è derivata dal valore della classe più bassa attribuita ai diversi indici utilizzati per la classificazione di ogni EQ (Fase I), integrata con la valutazione degli "altri inquinanti specifici" nelle matrici *acque* e *sedimenti* (Fase II); lo Stato Chimico attribuito è quello peggiore valutato nelle differenti matrici ambientali indagate (*acque, sedimenti e biota*).

Ai fini della valutazione dello stato chimico, in applicazione delle Linee Guida ISPRA n. 116/2014 "Progettazione di reti di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi", la verifica degli SQA-CMA ha tenuto conto della valutazione circa la presenza di dati anomali. Le LG, infatti, recitano che "se il 90% dei valori risulta al di sotto dell'LOQ e un unico campione mostra una concentrazione > SQA-CMA, in assenza di altri riscontri positivi nell'arco del periodo di monitoraggio, valutata l'assenza di inquinamenti accidentali/ puntuali, è possibile che si sia in presenza di un dato anomalo. Anche in questo caso un dato del genere non rappresenta un episodio acuto di una contaminazione costante riconducibile a una fonte di emissione, ma piuttosto un dato anomalo. Se si documenta tecnicamente e scientificamente che il superamento dell'SQA-CMA è determinato da un dato potenzialmente anomalo si ritiene giustificabile la non attribuzione della classe di SC Non Buono." Rientra in questa casistica il corpo idrico "Alimini grande", con riferimento all'unico valore che, nel triennio, supera lo SQA-CMA per il parametro benzo(g,h,i)perilene, a fronte di tutti i valori al di sotto del LOQ; tale valore, considerabile potenzialmente anomalo, non è dunque utilizzato per l'attribuzione della classe di SC Non Buono.

Nelle singole relazioni annuali, in via cautelativa, le determinazioni analitiche effettuate *una tantum* sono state valutate sia rispetto ai limiti definiti dagli SQA-CMA che dagli SQA-MA. Ai fini della classificazione triennale dello stato chimico, le determinazioni analitiche effettuate *una tantum* sono state valutate solo rispetto ai limiti definiti dagli SQA-CMA.



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Proposta di classificazione dello Stato Ecologico - Categoria "Acque di Transizione"

VALUTAZIONE TRIENNALE 2016-2018	STATO ECOLOGICO - EQ										Stato Ecologico - Integrazione Fase I - Fase II	
	FASE I					FASE II						
	Elementi biologici			Elementi fisico/chimici a sostegno		Elementi chimici (altri inquinanti specifici)		Elementi chimici (altri inquinanti specifici)				
RQE indice MPI-Fitoplancton	RQE Indice Macroalghe e Fanerogame	RQE indice BITS-Macroinvertebrati bentonici	Indice HFI - Fauna ittica	DIN	P-PO <sub>4</sub>	Anossia (ferro labile, AVS/Fel)	Acque - Altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità Tab. 1/B	Altre Sedimenti- Altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità Tab. 3/B	Valore peggiore della media di ciascun anno		Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	
Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valutazione triennale			
Acque di Transizione												
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	0,358	0,5	0,89	0,90	207	-	0,65					Sufficiente
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/foce Schiapparo	0,291	0,7	0,66	0,63	232	-	0,77					Sufficiente
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/foce Schiapparo a sponda orientale	0,397	0,6	0,64	0,68	287	-	0,81					Sufficiente
Lago di Varano	0,524	0,7	0,85	0,93	99	-	0,95					Sufficiente
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	\$	0,7	0,68	NP	361	11	0,71	Cr= 52 µg/L				Sufficiente
Torre Giaceto	0,696	0,7	0,55	NP	676	-	0,77					Sufficiente
Punta della Contessa	\$	0,8	0,53	NP	282	56	0,89	As = 13 µg/L Cr= 9 µg/L		As = 15 mg/kg p.s.		Sufficiente
Cesine	0,409	0,6	0,89	NP	70	-	0,97					Sufficiente
Alimini Grande	0,599	NP	1,03	0,45	497	3	0,91					Sufficiente
Baia di Porto Cesareo	0,810	1,0	0,94	1,14	450	4	0,82					Sufficiente
Mar Piccolo - Primo Seno	0,881	0,5	1,18	0,73	90	7	0,99			As = 24 mg/kg p.s.; Cr Tot = 123 mg/kg p.s. PCB totali = 198 µg/kg p.s.		Sufficiente
Mar Piccolo - Secondo Seno	0,830	0,8	1,17	0,31	65	7	0,99			As = 15 mg/kg p.s.; Cr Tot = 101 mg/kg p.s. PCB totali = 9 µg/kg p.s.		Scarso

Note

- NP: non previsto dal piano di campionamento
- : classificazione non prevista per i Corpi idrici con salinità media < 30 PSU.
- \$. Classificazione non prevista per i corpi idrici iperalini



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Proposta di classificazione dello Stato Chimico - Categoria "Acque di Transizione"

VALUTAZIONE TRIENNALE 2016-2018	STATO CHIMICO			Biotà
	Acque	Sedimenti	Biotà	
C.I.S._AT	Standard qualità ambientale - Media annuale (SCA-WA) Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 (µg/l)	Standard qualità ambientale - Media annuale (SCA-WA) Tab. 2/A del D.Lgs 172/2015	Standard qualità ambientale - Media annuale (SCA-WA) Tab. 3/A del DM 260/2010 (µg/kg p.s.)	Standard qualità ambientale - Media annuale (SCA-WA) Tab. 3/A del DM 260/2010 (µg/kg p.s.)
Acque di Transizione	Concentrazione massima ammissibile (SCA-CMA) Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 (µg/l)	Media annuale (SCA-WA) Tab. 2/A del D.Lgs 172/2015	Media annuale (SCA-WA) Tab. 3/A del DM 260/2010 (µg/kg p.s.)	Media annuale (SCA-WA) Tab. 3/A del DM 260/2010 (µg/kg p.s.)
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore della media di ciascun anno
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	Tributitappino = 0,020	DDT = 2,3 µg/kg p.s.	DDT = 13 µg/kg p.s.	DDT = 13 µg/kg p.s.
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	Hg = 0,13	DDT = 13 µg/kg p.s.	DDT = 13 µg/kg p.s.	DDT = 13 µg/kg p.s.
Lago di Varano	Ni = 37,7	Hg = 0,13	Hg = 0,13	Hg = 0,13
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	Ni = 343	benz(a)h. (ip)pirene = 0,009	Ni = 343	Ni = 343
Torre Guaceto				
Punta della Contessa				
Cesine	benz(a)pirene = 0,00063	Ph = 191 mg/kg p.s.	Ph = 45	Ph = 45
Alimini Grande				
Baia di Porto Cesareo	benz(a)pirene = 0,0070 Fluorantene = 0,0085 Ph = 7,0	benz(a)h. (ip)pirene = 0,017	Ph = 45	Ph = 45
Mar Piccolo - Primo Seno	benz(a)pirene = 0,0083			
Mar Piccolo - Secondo Seno	benz(a)pirene = 0,0064			

ND

n.d.: sedimenti e/o organismi non disponibili.

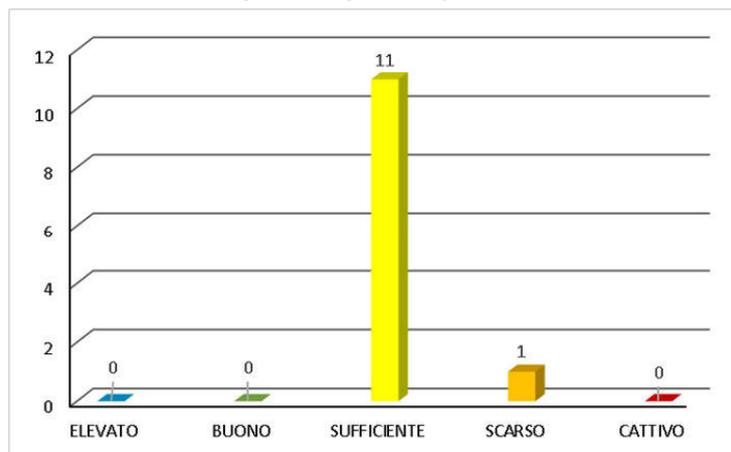
Stato Chimico - Acque	Stato Chimico - Biotà	Stato Chimico - Sedimenti
Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
Valutazione triennale	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Buono	Buono	Buono
Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono



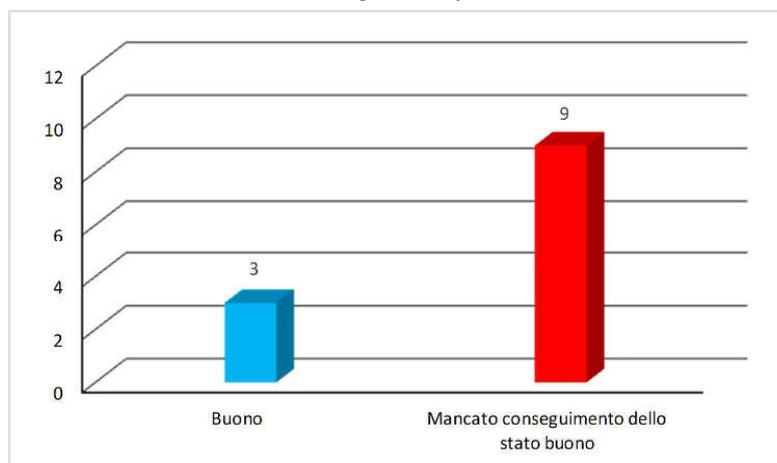
Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Lo Stato Ecologico risulterebbe “Scarso” nel 8,3% dei casi (1 C.I.) e “Sufficiente” nel 91,7% dei casi (11 C.I.), mentre lo Stato Chimico evidenzerebbe un “Mancato conseguimento dello stato buono” nel 75% dei casi (9 C.I.), e lo stato “Buono” nel 25% dei casi (3 C.I.). Tra i complessivi 12 corpi idrici monitorati, 9 presentano valutazioni congruenti tra lo Stato - Ecologico e quello Chimico (75.0%), e tra questi nessuno raggiunge lo stato “Buono” per entrambe le classificazioni.

**Stato ecologico - Categoria “Acque di Transizione”**



**Stato chimico - Categoria “Acque di Transizione”**



### ACQUE MARINO COSTIERE

Anche per i corpi idrici della categoria “Acque marino-costiere”, la classe di stato ecologico è derivata dal valore della classe più bassa attribuita ai diversi indici utilizzati per la classificazione di ogni EQ (Fase I), integrata con la valutazione degli “altri inquinanti specifici” nelle matrici *acque* e *sedimenti* (Fase II); lo Stato Chimico attribuito è quello peggiore valutato nelle differenti matrici ambientali indagate (*acque, sedimenti e biota*).



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Proposta di classificazione dello Stato Ecologico - Categoria "Acque Marino-Costiere"

C.I.S., I.M.C	STATO ECOLOGICO - EQ										Stato Ecologico - Integrazione Fase I - Fase II	
	FASE I					FASE II						
	Elementi biologici		Elementi fisico/chimici a sostegno		Elementi chimici (altri inquinanti specifici)	RQE indice PREI - Posidonia Oceanica		RQE indice M-AMBI Macroinvertebrati		Acque - Altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità Tab. 3/B		Sedimenti - Altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità Tab. 3/B
RQE Clorofilla a - Fitoplancton	RQE indice CARLIT - Macroalghe	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Indice TRIX	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valutazione Triennale	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore della media di ciascun anno	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Valutazione triennale
Acque Marino Costiere												Sufficiente
Isole Tremiti	1.22	0.67	0.428	NP	2.9	NP	0.71	NP	3.3	NP	Buono	Buono
Chienti-Foce Fortore	1.09	NP	NP	NP	3.3	NP	0.78	NP	3.4	NP	Buono	Buono
Foce Fortore-Foce Schiapparo	1.06	NP	NP	NP	3.7	NP	0.70	NP	3.4	NP	Buono	Buono
Foce Schiapparo-Foce Capolinea	1.03	NP	NP	NP	3.5	NP	0.71	NP	3.5	NP	Buono	Buono
Foce Capolinea-Foce Varano	1.03	NP	NP	NP	3.5	NP	0.69	NP	3.4	NP	Buono	Buono
Foce Varano-Peschici	1.00	NP	NP	NP	3.4	NP	0.64	NP	3.5	NP	Sufficiente	Sufficiente
Peschici-Vieste	1.01	0.58	NP	NP	3.5	NP	0.70	NP	3.6	NP	Buono	Buono
Vieste-Mattinata	0.98	NP	NP	NP	3.6	NP	0.73	NP	4.8	NP	Sufficiente	Sufficiente
Mattinata-Manfredonia	0.97	NP	NP	NP	3.6	NP	0.73	NP	3.9	NP	Sufficiente	Sufficiente
Manfredonia-Torrente Cervaro	0.87	NP	NP	NP	3.8	NP	0.58	NP	3.7	NP	Sufficiente	Sufficiente
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	0.92	NP	NP	NP	3.8	NP	0.71	NP	3.7	NP	Sufficiente	Sufficiente
Foce Carapelle-Foce Aloisa	0.94	NP	NP	NP	3.7	NP	0.82	NP	3.9	NP	Buono	Buono
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	0.95	NP	NP	NP	3.9	NP	0.65	NP	3.5	NP	Buono	Buono
Margherita di Savoia-Barletta	1.10	NP	NP	NP	3.5	NP	0.69	NP	3.5	NP	Sufficiente	Sufficiente
Barletta-Bisceglie	1.06	0.52	NP	NP	3.5	NP	0.68	NP	3.5	NP	Sufficiente	Sufficiente
Bisceglie-Molfetta	1.08	0.65	0.358	NP	3.6	NP	0.68	NP	3.5	NP	Sufficiente	Sufficiente
Molfetta-Bari	1.04	0.64	0.431	NP	3.6	NP	0.64	NP	3.5	NP	Sufficiente	Sufficiente
Bari-San Vito (Polignano)	1.04	0.64	0.431	NP	3.5	NP	0.64	NP	2.8	NP	Sufficiente	Sufficiente
San Vito (Polignano) Monopoli	1.10	1.07	0.408	NP	2.8	NP	0.512	NP	2.7	NP	Sufficiente	Sufficiente
Monopoli-Torre Canne	1.29	0.72	0.512	NP	2.7	NP	0.488	NP	2.6	NP	Sufficiente	Sufficiente
T.Canne-Limite Nord AMP T. Guaceto	1.34	0.57	0.488	NP	2.6	NP	0.521	NP	2.6	NP	Sufficiente	Sufficiente
A.M.P. Torre Guaceto	1.26	0.58	0.521	NP	2.6	NP	0.61	NP	2.6	NP	Sufficiente	Sufficiente
Lim. sud AMP T. Guaceto-Brindisi	1.28	0.61	0.521	NP	2.6	NP	0.69	NP	2.6	NP	Sufficiente	Sufficiente
Brindisi-Cerano	1.32	NP	NP	NP	2.6	NP	0.69	NP	3.0	NP	Sufficiente	Sufficiente
Cerano-Le Cesine	1.21	NP	0.542	NP	3.0	NP	0.73	NP	3.4	NP	Sufficiente	Sufficiente
Le Cesine-Alimini	1.10	NP	0.398	NP	3.4	NP	0.78	NP	3.5	NP	Sufficiente	Sufficiente
Alimini-Otranto	1.07	0.82	0.412	NP	3.5	NP	0.82	NP	3.4	NP	Buono	Buono
Otranto-S. Maria di Leuca	1.09	1.04	NP	NP	3.4	NP	1.04	NP	3.1	NP	Buono	Buono
S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio	1.08	0.89	NP	NP	3.2	NP	0.89	NP	3.1	NP	Buono	Buono
Torre S. Gregorio-Ugento	1.15	0.63	0.699	NP	3.5	NP	0.63	NP	3.4	NP	Sufficiente	Sufficiente
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	1.05	0.55	0.604	NP	3.5	NP	0.604	NP	2.8	NP	Sufficiente	Sufficiente
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	1.05	0.64	0.695	NP	2.8	NP	0.64	NP	2.7	NP	Sufficiente	Sufficiente
Torre Colimena-Torre dell'Ovo	1.13	NP	0.634	NP	2.9	NP	0.634	NP	2.9	NP	Sufficiente	Sufficiente
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	1.08	0.62	0.670	NP	2.9	NP	0.62	NP	3.3	NP	Sufficiente	Sufficiente
Capo S.Vito-Punta Rondinella	1.08	0.78	0.565	NP	2.9	NP	0.78	NP	3.0	NP	Sufficiente	Sufficiente
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	0.86	NP	NP	NP	3.3	NP	0.89	NP	3.0	NP	Buono	Buono
Foce Fiume Tara-Chiatona	0.94	NP	NP	NP	3.0	NP	0.75	NP	3.0	NP	Buono	Buono
Chiatona-Foce Lato	1.03	NP	NP	NP	3.0	NP	0.77	NP	2.8	NP	Buono	Buono
Foce Lato-Bradano	1.07	NP	NP	NP	2.8	NP	0.71	NP			Buono	Buono

NP - non previsto dal piano di campionamento

Relazione triennale 2016-2018
Proposta di classificazione

Proposta di classificazione dello Stato Chimico - Categoria "Acque Marino-Costiere"



Main data table with columns: C.I.S., MC; Acque; Stato Chimico - Sedimenti; Stato Chimico - Acque; Stato Chimico - Bioti; Stato Chimico - Integrale. Rows list various locations like Bauli Tremili, Foce Forore, Foce S. Vito, etc., with their respective classification statuses.

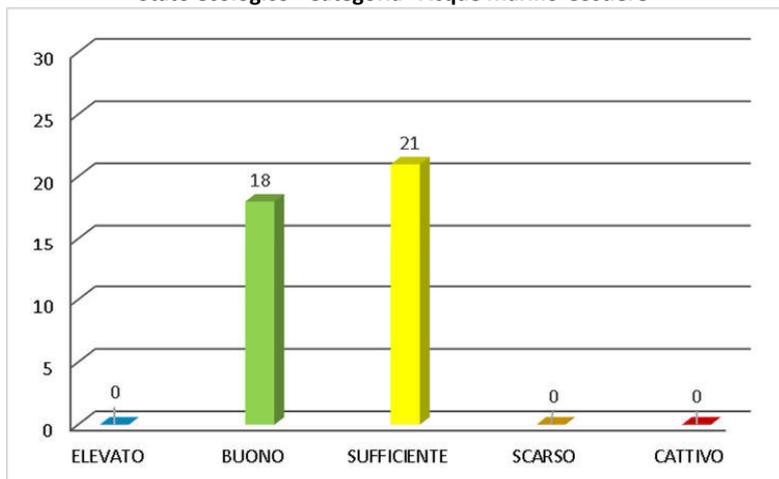
Note:
- Valutazioni non disponibili
- Valutazioni non applicabili



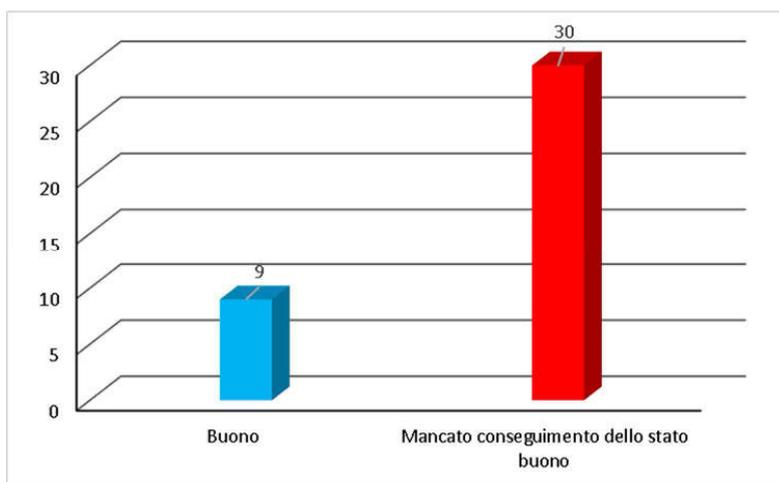
Lo Stato Ecologico risulterebbe “Sufficiente” nel 53,8% dei casi (21 C.I.) e “Buono” nel 46,2% dei casi (18 C.I.), mentre lo Stato Chimico evidenzerebbe un “Mancato conseguimento dello stato buono” nel 76,9% dei casi (30 C.I.), e uno stato “Buono” nel 23,1% dei casi (9 C.I.).

Tra i complessivi 39 C.I. monitorati, 18 presentano congruenti valutazioni tra lo Stato Ecologico e quello Chimico (il 46,2%), e tra questi 3 raggiungono lo stato “Buono” per entrambe le classificazioni.

**Stato ecologico - Categoria “Acque Marino-Costiere”**



**Stato chimico - Categoria “Acque Marino-Costiere”**





Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

## SINTESI

Per facilitare l'interpretazione dei risultati, nelle tabelle seguenti sono riportate e comparate, per le diverse categorie di acque, le proposte di classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico e di quello Chimico.

### Classificazione di Qualità - Categoria "Corsi d'Acqua"

C.I.S._CA	Stato o Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Saccione_12	Scarso	Buono
Foce_Saccione	Buono	Buono
Fortore_12_1	Sufficiente	Buono
Fortore_12_2	Sufficiente	Buono
Candelaro_12	Scarso	Buono
Candelaro_16	Scarso	Buono
Candelaro sorg-confi. Triolo_17	Scarso	Buono
Candelaro confi. Triolo confi. Salsola_17	Scarso	Buono
Candelaro confi. Salsola confi. Celone_17	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Candelaro confi. Celone - foce	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono
Candelaro-Canale della Contessa	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Candelaro	Sufficiente	Buono
Torrente Triolo	Cattivo	Buono
Salsola ramo nord	Scarso	Buono
Salsola ramo sud	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Salsola confi. Candelaro	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Fiume Celone_18	Sufficiente	Buono
Fiume Celone_16	Scarso	Buono
Cervaro_18	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Cervaro_16_1	Buono	Buono
Cervaro_16_2	Scarso	Buono
Cervaro_foce	Sufficiente	Buono
Carapelle_18	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Carapelle_18 Carapellotto	Sufficiente	Buono
confi. Carapellotto_foce Carapelle	Scarso	Buono
Foce Carapelle	Buono	Buono
Ofanto_18	Buono	Buono
Ofanto - confi. Locone	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
confi. Locone_conf. Foce Ofanto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Ofanto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Bradano_reg	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono
F. Grande	Buono	Buono
C. Reale	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Torrente Asso	Cattivo	Buono
Tara	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono
Lenne	Scarso	Buono
Lato	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono
Galaso	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono

I corsi d'acqua che presentano sia lo Stato/Potenziale Ecologico che lo Stato Chimico "Buono" sono i seguenti:

- ✓ Foce\_Saccione
- ✓ Cervaro\_16\_1
- ✓ Foce\_Carapelle
- ✓ Ofanto\_18
- ✓ F. Grande



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### Classificazione di Qualità - Categoria "Laghi/Invasi"

C.I.S._LA	Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Occhito (Fortore)	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Marana Capacciotti	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Locone (Monte Melillo)	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Serra del Corvo (Basentello)	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Cillarese	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>

### Classificazione di Qualità - Categoria "Acque di Transizione"

C.I.S._AT	Stato Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Lago di Varano	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Torre Guaceto	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Punta della Contessa	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Cesine	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Alimini Grande	<i>Sufficiente</i>	<i>Buono</i>
Baia di Porto Cesareo	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Mar Piccolo - Primo Seno	<i>Sufficiente</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>
Mar Piccolo - Secondo Seno	<i>Scarso</i>	<i>Mancato conseguimento dello stato buono</i>



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Classificazione di Qualità - Categoria "Acque Marino-Costiere"

C.I.S._MC	Stato Ecologico - <i>Finale</i> Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1 Valutazione triennale	Stato Chimico - <i>Finale</i> Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3 Valutazione triennale
Isole Tremiti	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Chieuti-Foce Fortore	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Fortore-Foce Schiapparo	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Schiapparo-Foce Capoiale	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Capoiale-Foce Varano	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Varano-Peschici	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Peschici-Vieste	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Vieste-Mattinata	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Mattinata-Manfredonia	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Manfredonia-Torrente Cervaro	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Carapelle-Foce Aloisa	Sufficiente	Buono
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	Buono	Buono
Margherita di Savoia-Barletta	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Barletta-Bisceglie	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Bisceglie-Molfetta	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Molfetta-Bari	Sufficiente	Buono
Bari-San Vito (Polignano)	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
San Vito (Polignano)-Monopoli	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Monopoli-Torre Canne	Sufficiente	Buono
T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
A.M.P. Torre Guaceto	Sufficiente	Buono
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Brindisi-Cerano	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Cerano-Le Cesine	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Le Cesine-Alimini	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Alimini-Otranto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Otranto-S. Maria di Leuca	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Torre S. Gregorio-Ugento	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	Sufficiente	Buono
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Torre Colimena-Torre dell'Ovo	Sufficiente	Buono
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Buono	Buono
Capo S.Vito-Punta Rondinella	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Fiume Tara-Chiatona	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Chiatona-Foce Lato	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Lato-Bradano	Buono	Buono

Le acque marino-costiere che presentano sia Stato Ecologico che Stato Chimico "Buono" sono i seguenti:

- ✓ Foce Aloisa-Margherita di Savoia
- ✓ Torre dell'Ovo-Capo S. Vito
- ✓ Foce Lato-Bradano



## LA STIMA DEI LIVELLI DI CONFIDENZA ASSOCIATI ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO O POTENZIALE ECOLOGICO E DELLO STATO CHIMICO

La metodologia applicata per la valutazione del Livello di Confidenza (LC) da associare alla classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) dei C.I. è descritta all'Allegato I delle Linee Guida ISPRA n. 116/2014 "Progettazione di reti di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi", con le eventuali modifiche determinate dalle specificità regionali del piano di campionamento e/o delle metodologie di laboratorio utilizzate.

La procedura indicata nello stesso Allegato I è riferita ai corpi idrici delle categorie "Corsi d'Acqua" e "Laghi/Invasi". Per i corpi idrici delle categorie "Acque di Transizione" e "Acque Marino-Costiere", a cui il documento ISPRA non fa riferimento, si è applicata la stessa metodologia proposta per i corpi idrici fluviali e lacustri, con le opportune modifiche derivanti dalle differenze negli EQ analizzati e dalle aggiuntive matrici ambientali monitorate (sedimenti e biota).

Di seguito è descritto nel dettaglio l'approccio utilizzato per la valutazione dei corpi idrici superficiali pugliesi.

### Stima della Robustezza

Per stimare la robustezza delle valutazioni ottenute nel corso del triennio di monitoraggio, sono stati utilizzati i seguenti indicatori:

- numero di liste tassonomiche prodotte per ogni EQB rispetto al numero minimo previsto dalla normativa;
- numero di campionamenti degli elementi chimici effettuati rispetto al numero minimo previsto dalla normativa e dal Piano di Monitoraggio;
- numero di EQ monitorati rispetto a quelli previsti dal Piano di Monitoraggio;
- valore del Limite di Quantificazione (LOQ) per gli elementi chimici rispetto al valore dello Standard di Qualità Ambientale (SQA).

Di seguito si indicano le caratteristiche dei singoli indicatori di "robustezza".

#### Numero liste EQB

L'attribuzione della classe di SE ai diversi EQB può essere considerata consistente se è basata su un numero di liste tassonomiche non inferiore a quello previsto dai manuali sui rispettivi metodi. Date le frequenze di campionamento previste dalla normativa, piuttosto diluite nel tempo, risulta indispensabile che il Livello di Confidenza tenga conto del numero di campagne effettuate. Si è utilizzato quindi per tutti gli indicatori associati al numero di liste floristiche/faunistiche il seguente approccio: se la frequenza di campionamento è annuale/semestrale, è necessaria la disponibilità del 100% delle liste mentre se la frequenza è maggiore di quella semestrale è sufficiente la disponibilità del 50% delle liste.

#### EQB indagati/previsti

Questo rapporto valuta la completezza delle indagini rispetto a quanto previsto nel piano di monitoraggio, ovvero il numero di EQB monitorati rispetto a quelli previsti.

Nel caso di C.I. in cui, seppure previsto, non è stato possibile realizzare il monitoraggio di alcuni EQB a causa dell'impossibilità pratica di applicare le metodiche di campionamento/analitiche, ma ne sia stato monitorato almeno uno, si è ritenuto di attribuire il livello di confidenza "Alto".



#### Numero di campionamenti per gli elementi chimici

Per quanto riguarda il numero di campionamenti per gli elementi chimici (elementi chimici generali, inquinanti specifici e sostanze prioritarie), si è attribuito il livello di confidenza “Alto” allorché il numero di campionamenti (e misure associate) effettuati è risultato  $\geq$  al 75% di quelli previsti per gran parte delle misure. Laddove però si sia verificato il superamento degli SQA-MA e/o degli SQA-CMA a causa di una sostanza che presentava una frequenza di campionamento inferiore a quella indicata, si è attribuito il valore di LC “Basso”.

#### LOQ rispetto a SQA

Per la verifica degli SQA la normativa prevede che il valore del LOQ (Limite di Quantificazione analitica) utilizzato per una determinata sostanza sia almeno  $1/3$  del valore del rispettivo SQA. Nell’ambito della routine del monitoraggio non è sempre possibile soddisfare tale requisito (per ragioni tecniche, organizzative, economiche); tuttavia è evidente che solo se il LOQ è inferiore al rispettivo SQA è possibile confrontare valori “reali”, rendendo quindi la verifica consistente. Viceversa, se il LOQ è superiore all’SQA la verifica di conformità non può essere considerata alla stregua di un processo “robusto”, e dunque adeguatamente utilizzabile per la classificazione dei C.I.. Per questo motivo si è ritenuto di attribuire all’indicatore “LOQ rispetto a SQA” un LC “Alto” solo quando l’LOQ fosse risultato minore del rispettivo SQA in almeno il 50% dei casi. Una ulteriore e successiva stima del Livello di Confidenza è stata effettuata per le situazioni in cui è stata rispettata questa ipotesi, ma una o più sostanze hanno evidenziato superamenti rispetto agli Standard di Qualità Ambientale. In questi casi l’attribuzione dell’LC per l’indicatore LOQ\_SQA è dipesa esclusivamente dalle singole sostanze considerate.

#### **Stima della Stabilità**

Per stimare la stabilità delle valutazioni ottenute nel corso del triennio di monitoraggio sono stati utilizzati i seguenti indicatori:

- verifica di valori degli RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) borderline;
- verifica di valori degli SQA borderline;
- stabilità nell’arco del triennio degli indici sintetici/parametri chimico-fisici a supporto e della conformità degli elementi chimici rispetto agli SQA;
- verifica di valori borderline per l’EQ che determina la classe di SE (caso peggiore).

Nel caso della “stabilità”, la verifica del dato di valutazione è stata dunque realizzata considerando due diversi aspetti. Da un lato si è verificato quanto il valore dell’RQE, o della media delle concentrazioni annuali degli inquinanti, fosse borderline rispetto alle soglie tra le classi di stato previste dalla norma (rispetto agli SQA nel caso degli inquinanti), dall’altro si è valutata la stabilità “temporale” del risultato nel triennio di monitoraggio.

I casi “borderline” individuano situazioni in cui sono sufficienti piccole variazioni del valore, ad esempio dell’RQE, per determinare l’attribuzione rispetto a due diverse e adiacenti classi di stato. L’individuazione dei valori borderline è stata effettuata sia sugli EQ indicatori dello Stato o Potenziale Ecologico (EQB, elementi fisico-chimici a supporto, inquinanti specifici) sia sugli EQ indicatori dello Stato Chimico. Per questa individuazione sono stati utilizzati due approcci, il primo valido per tutti gli EQ che prevedono la differenziazione della qualità attraverso dei limiti di classe (es. EQB), il secondo per tutti gli EQ che prevedono una conformità rispetto a un valore soglia (es. SQA-MA).

Nel primo caso, è stato definito un intervallo numerico, rispetto al valore soglia tra le 5 classi di stato, all’interno del quale il valore dell’RQE può essere considerato borderline. Questo intervallo è stato quantificato sulla base della distanza media tra i valori soglia delle 5 classi di stato per ogni EQ. L’intervallo corrisponde al 15% della distanza media; ad esempio per il LIMeco (Corsi d’Acqua) la



distanza tra i valori soglia delle 5 classi di stato è 0.16 e 0.17; il 15% della media di tale valore è pari a 0.02.

Ciò premesso, la verifica dei borderline è stata effettuata secondo le modalità di seguito descritte:

1. ad ogni valore soglia corrispondente alle 5 classi di SE, per ogni metrica viene sommato e sottratto il valore aritmetico dell'intervallo definito;
2. viene quindi individuato il range di variazione all'interno del quale il valore dell'RQE è considerato borderline;
3. si verifica se i valori degli RQE derivati dal monitoraggio ricadono o meno in questo range di variazione;
4. se ricade nel range, il valore è considerato borderline; viceversa il dato è considerato "pieno".

Per gli EQ valutati in base alla conformità rispetto a un valore soglia (i.e. elementi chimici), sono stati considerati borderline tutti i casi in cui l'SQA non veniva superato solo a causa della procedura di arrotondamento del valore medio annuale.

La stabilità "temporale" è stata valutata, in riferimento agli indici sintetici/parametri chimico-fisici a supporto e per la conformità di ogni sostanza chimica rispetto agli SQA, considerando il dato "stabile" se assumeva la stessa classe di stato in tutti e 3 gli anni, viceversa "variabile" negli altri casi.

#### Stima del Livello di Confidenza

Per ogni singolo indicatore è stato definito un intervallo di valori per l'attribuzione del rispettivo Livello di Confidenza (Alto o Basso).

Il dato derivante da una stazione di monitoraggio può essere considerato robusto o stabile, nel complesso, se il 75% degli indicatori utilizzati per definire la robustezza o la stabilità risulta in livello "Alto".

Nel caso specifico della "stabilità", laddove il 75% degli indicatori risulti in stato "Alto" ma uno o più EQ determinanti per la classificazione risultino in stato "Basso", si è ritenuto di attribuire a tutto il corpo idrico il livello di confidenza per la stabilità "Basso".

Le stime di "robustezza" e "stabilità" sono state infine integrate per ottenere un complessivo Livello di Confidenza sulla classificazione di ogni corpo idrico, sia in merito allo Stato o Potenziale Ecologico che a quello Chimico. L'integrazione è stata realizzata secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

Livello di Confidenza		Stabilità	
		alto	basso
Robustezza	alto	alto	medio
	basso	medio	basso

Il Livello di Confidenza così ottenuto fornisce dunque una indicazione sull'affidabilità della classificazione dei corpi idrici.

In pratica, un LC "Medio" o "Basso" attribuito a uno Stato o Potenziale Ecologico "Scarso" indicherebbe una classificazione del C.I. probabilmente incerta ma verosimilmente oscillante tra lo stato "Cattivo" o "Sufficiente". Allo stesso modo, un LC "Medio" o "Basso" per la classificazione in stato "Elevato" indica una possibile sovrapposizione con lo stato "Buono". Nei due casi qui rappresentati, l'effetto dell'incertezza della classificazione non andrebbe comunque ad inficiare la relativa e derivante "classe di rischio" rispetto agli obiettivi ambientali della Direttiva 2000/60.



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Un Livello di Confidenza stimato “Medio” o “Basso” per lo stato “Sufficiente” può invece comportare una particolare criticità, in quanto minime oscillazioni nella valutazione degli EQ potrebbero portare lo stesso C.I. in una condizione di stato “Buono”, e quindi far variare una situazione “a rischio” in una “non a rischio” di raggiungimento degli obiettivi ambientali.

### Lista dei criteri di Robustezza e Stabilità per la determinazione dei Livelli di Confidenza associati alla classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei C.I.S. pugliesi

Nelle tabelle successive sono riportati i criteri utilizzati per la stima dei Livelli di Confidenza associati alla classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei C.I.S. pugliesi, per ciascuna categoria di acque.

#### “Corsi d’Acqua” - Criteri per la stima della Robustezza

Elementi di qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Macroinvertebrati	n. liste faunistiche	n. liste faunistiche
Diatomee	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Macrofite	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Fauna Ittica	n. liste faunistiche	n. liste faunistiche
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi chimici Generali	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Inquinanti specifici	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Sostanze prioritarie	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
LCL rispetto a SQA	adeguato	non adeguato

#### “Corsi d’Acqua” - Intervalli numerici per la stima della Stabilità borderline

Metrica	Intervallo
STAR_ICMi	$\pm 0.04$
IBMR	$\pm 0.02$
ICMi	$\pm 0.03$
ISECI	$\pm 0.03$
LIMeco	$\pm 0.02$
SQA	Procedura di arrotondamento

**"Corsi d'Acqua" - Criteri per la stima della Stabilità**

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza - Stabilità	
	alto	basso
STAR_ICMi	non borderline	borderline
ICMi	non borderline	borderline
IBMR	non borderline	borderline
ISECI	non borderline	borderline
LIMeco	non borderline	borderline
LIMeco	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Inquinanti prioritarie	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti prioritarie	stabile	variabile

**"Laghi/Invasi" - Criteri per la stima della Robustezza**

Elementi di qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Fitoplancton	n. liste floristiche	n. liste floristiche
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi chimici Generali	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Inquinanti specifici	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Sostanze prioritarie	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
LCL rispetto a SQA	adeguato	non adeguato

**"Laghi/Invasi" - Criteri per la stima della Stabilità**

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza - Stabilità	
	alto	basso
ICF	non borderline	borderline
LTLecco	non borderline	borderline
LTLecco	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Inquinanti prioritarie	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti prioritarie	stabile	variabile

**"Laghi/Invasi" - Intervalli numerici per la stima della Stabilità borderline**

Metrica	Intervallo
ICF	$\pm 0.03$
LTLecco	$\pm 0.23$
SQA	Procedura di arrotondamento



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

**“Acque di Transizione” - Criteri per la stima della Robustezza**

Elementi di qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Fitoplancton	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Macroinvertebrati	n. liste faunistiche	n. liste faunistiche
Fanerogame e Macroalghe	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Fauna ittica	n. liste faunistiche	n. liste faunistiche
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi chimici Generali	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Inquinanti specifici	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Sostanze prioritarie	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
LCL rispetto a SQA	adeguato	non adeguato

**“Acque di Transizione” - Criteri per la stima della Stabilità**

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza - Stabilità	
	alto	basso
MPI	non borderline	borderline
BITS	non borderline	borderline
MAQI	non borderline	borderline
HFI	non borderline	borderline
DIN	non borderline	borderline
DIN	stabile	variabile
P-PO <sub>4</sub>	non borderline	borderline
P-PO <sub>4</sub>	stabile	variabile
Ferro Labile	non borderline	borderline
Ferro Labile	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Inquinanti prioritarie	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti prioritarie	stabile	variabile

**“Acque di Transizione” - Intervalli numerici per la stima della Stabilità borderline**

Metrica	Intervallo
MPI	$\pm 0.037$
BITS	$\pm 0.03$
MAQI	$\pm 0.03$
HFI	$\pm 0.04$
DIN	Procedura di arrotondamento
P-PO <sub>4</sub>	Procedura di arrotondamento
Ferro Labile	Procedura di arrotondamento
SQA	Procedura di arrotondamento


**“Acque Marino-Costiere” - Criteri per la stima della Robustezza**

Elementi di qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Fitoplancton	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Macroalghe	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Fanerogame	n. liste floristiche	n. liste floristiche
Macroinvertebrati	n. liste faunistiche	n. liste faunistiche
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi chimici Generali	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Inquinanti specifici	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Sostanze prioritarie	n. campionamenti $\geq$ 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
LCL rispetto a SQA	adeguato	non adeguato

**“Acque Marino-Costiere” - Criteri per la stima della Stabilità**

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza - Stabilità	
	alto	basso
Clorofilla	non borderline	borderline
CARLIT	non borderline	borderline
PREI	non borderline	borderline
M-AMBI	non borderline	borderline
TRIX	non borderline	borderline
TRIX	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Inquinanti prioritarie	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti prioritarie	stabile	variabile

**“Acque Marino-Costiere” - Intervalli numerici per la stima della Stabilità borderline**

Metrica	Intervallo
Clorofilla	Bassa Stabilità $\pm 0.05$
	Media Stabilità $\pm 0.04$
CARLIT	$\pm 0.02$
PREI	$\pm 0.035$
M-AMBI	$\pm 0.03$
TRIX	Procedura di arrotondamento
SQA	Procedura di arrotondamento



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

**Stima dei Livelli di Confidenza associati alla classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei C.I.S. pugliesi**

Sulla base dei criteri precedentemente elencati, si sono stimati i Livelli di Confidenza associati alla classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei C.I.S. pugliesi. Nelle tabelle successive sono riportate, separatamente per le categorie "Corsi d'Acqua", "Laghi/Invasi", "Acque di Transizione" e "Acque Marino-Costiere", le valutazioni degli LC per ognuno degli EQ considerati e complessivamente per singolo corpo idrico.

Corpo Idrico Superficiale	Corsi d'Acqua - Livello di Confidenza dello Stato o Potenziale Ecologico														EQ determinante SE/PE	LC FINALE						
	Tipo di monitoraggio	Chimico_n_misure (elementi chimici generali_Ulmecc)	Chimico_n_misure (elementi specifici, Tab. 1/B)	EQ_Ulmecc_previdi dal PM	EQ_Ulmecc (elementi specifici, Tab. 1/B)	Diatomee_n_liste	Macrofitte_n_liste	Macroinvertebrati_n_liste	Fauna_ittica_n_liste	LC ROBUSTEZZA	Ulmecc_stabilita	Ulmecc_bordeline	EQ_Ulmecc (elementi specifici, Tab. 1/B)	EQ_Ulmecc_bordeline (elementi specifici, Tab. 1/B)			Diatomee_n_liste	Macrofitte_bordeline	Macroinvertebrati_bordeline	Fauna_ittica_bordeline	LC STABILITA'	
Saccione_12	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	MI-FITT	Alto
Foce Saccione	O	A	A	B	A	n.p.	B <sup>a</sup>	n.p.	n.p.	B	A	A	A	A	n.p.	-	n.p.	n.p.	n.p.	A	LIM	Medio
Fortore_12_1	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	MI-FITT	Medio
Fortore_12_2	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	A	A	A	A	A	n.p.	B	n.p.	B	B	B	B	MA-FITT	Medio
Candelaro_12	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	B	A	B	A	B	A	MI-FITT	Medio
Candelaro_16	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	A	A	A	A	A	n.p.	B	n.p.	A	A	A	A	FITT	Alto
Candelaro sorg-confi. Triolo_17	O	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	A	A	A	A	A	B	B	n.p.	B	B	B	D-MA-MI	Medio
Candelaro confi. Triolo confi. Salsola_17	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	A	B	B	D-MA-MI-FITT	Medio
Candelaro confi. Salsola confi. Celone_17	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	n.p.	A	A	A	A	n.p.	B	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	B	MA-LIM	Medio
Candelaro confi. Celone - foce	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	A	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	A	n.p.	A	A	MA-FITT	Alto
Candelaro-Canale della Contessa	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	n.p.	A	B	A	A	A	n.p.	B	n.p.	n.p.	n.p.	B	MA-LIM	Medio
Foce Candelaro	O	A	A	n.p.	A	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	A	B	A	A	A	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	B	LIM	Medio
Torrente Triolo	O	A	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	B	B	A	A	A	B	A	n.p.	B	B	MI	Medio
Salsola ramo nord	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	B	D-MI	Alto
Salsola ramo sud	O	A	A	B	A	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	B	B	A	A	A	-	-	-	-	B	B	LIM	Basso
Salsola confi. Candelaro	O	A	A	A	A	B <sup>a</sup>	A	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	B	A	A	A	A	-	A	-	-	A	A	MA-LIM	Medio
Fiume Celone_18	S->O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	FITT	Alto
Fiume Celone_16	O	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	A	A	A	A	B	A	B	n.p.	B	B	B	MI	Medio
Cervaro_18	S->O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	MI	Medio
Cervaro_16_1	O	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	A	B	B	A	A	A	B	A	n.p.	B	A	D-MI-LIM	Medio
Cervaro_16_2	O	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	A	A	A	A	B	A	A	n.p.	A	A	A	MI	Alto
Cervaro_foce	O	A	A	A	A	n.p.	A	B <sup>a</sup>	n.p.	A	B	B	A	A	n.p.	A	-	n.p.	B	A	MA	Medio
Carapelle_18	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	MI-FITT	Medio
Carapelle_18 Carapellotto	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A	B	A	B	D-MI-FITT	Medio
confi. Carapellotto_foce Carapelle	O	A	A	A	A	A	A	B <sup>a</sup>	n.p.	A	B	A	A	A	A	B	B	-	B	B	MI	Medio
Foce Carapelle	S	A	A	n.p.	A	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	A	A	A	A	A	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	A	LIM	Alto
Ofanto_18	S	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	B	B	D-MI-FITT	Medio
Ofanto - confi. Locone	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	A	A	B	B	A	A	n.p.	A	n.p.	B	B	B	LIM	Medio
confi. Locone - confi. Foce Ofanto	O	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B	A	A	A	B	B	A	B	A	D-MA-MI-FITT-LIM	Medio
Foce Ofanto	O	A	A	B	A	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	n.p.	n.p.	B	A	A	A	A	-	-	n.p.	n.p.	A	A	LIM	Medio
Bradano_reg	O	A	A	A	A	n.p.	A	n.p.	A	A	A	A	A	A	n.p.	B	n.p.	A	A	A	D	Alto
F. Grande	O	A	A	B	A	B <sup>a</sup>	n.p.	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	B	A	B	A	A	-	n.p.	-	-	A	A	LIM	Medio
C. Reale	O	A	A	B	A	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	B <sup>a</sup>	n.p.	B	A	A	A	A	-	-	n.p.	A	A	A	LIM	Medio
Torrente Asso	O	A	A	A	A	n.p.	A	A	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	B	A	A	A	MI	Alto
Tara	O	A	A	A	A	A	A	n.p.	A	A	B	B	A	A	A	B	A	n.p.	B	B	MA-MI	Medio
Lenne	O	A	A	A	A	B <sup>a</sup>	A	B <sup>a</sup>	n.p.	A	B	A	A	A	-	B	-	n.p.	B	A	MA	Medio
Lato	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	MI-FITT	Alto
Galaso	O	A	A	A	A	n.p.	A	B <sup>a</sup>	n.p.	A	B	A	A	A	n.p.	A	-	n.p.	A	A	MA	Alto

n.p.: non previsto dal piano di monitoraggio  
previsto e non monitorato per inaccessibilità al sito o alve  
MI= macroinvertebrati; MA= macrofite; D=diatomee; FITT= Fauna Ittica; LIM= LI  
Livello basso per gli EQ determinanti SE/PE



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Corsi d'Acqua - Livello di Confidenza dello Stato Chimico								
Corpo Idrico Superficiale	Tipo di monitoraggio	SOA_LOQ (sostanze prioritarie, Tab. 1/A)	n. misure (sostanze prioritarie, Tab. 1/A)	LC_ROBUSTEZZA	SOA_stabilità (sostanze prioritarie, Tab. 1/A)	SOA_borderline (sostanze prioritarie, Tab. 1/A)	LC_STABILITA'	LC_FINALE
Saccione_12	O	A	A	A	A	A	A	
Foce_Saccione	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Fortore_12_1	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Fortore_12_2	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Candelaro_12	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Candelaro_16	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Candelaro sorg-confi. Triolo_17	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Candelaro confi. Triolo confi. Salsola_17	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Candelaro confi. Salsola confi. Celone_17	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Candelaro confi. Celone - foce	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Candelaro-Canale della Contessa	O	A	B	B	B	A	B	Basso
Foce Candelaro	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Torrente Triolo	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Salsola ramo nord	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Salsola ramo sud	O	A	B	B	B	A	B	Basso
Salsola confi. Candelaro	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Fiume Celone_18	S→O	A	A	A	A	A	A	Alto
Fiume Celone_16	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Cervaro_18	S→O	A	A	A	B	A	B	Medio
Cervaro_16_1	O	A	B	B	A	A	A	Medio
Cervaro_16_2	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Cervaro_foce	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Carapelle_18	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Carapelle_18_Carapellotto	O	A	A	A	A	A	A	Alto
confi. Carapellotto_foce Carapelle	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Foce Carapelle	S	A	A	A	A	A	A	Alto
Ofanto_18	S	A	A	A	A	A	A	Alto
Ofanto - confi. Locone	O	A	B	B	B	A	B	Basso
confi. Locone_conf. Foce Ofanto	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Foce Ofanto	O	A	B	B	B	B	B	Basso
Bradano_reg	O	A	B	B	B	A	B	Basso
F. Grande	O	A	A	A	A	A	A	Alto
C. Reale	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Torrente Asso	O	A	A	A	A	B	B	Medio
Tara	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Lenne	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Lato	O	A	A	A	B	A	B	Medio
Galaso	O	A	B	B	B	A	B	Basso



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Laghi/Invasi - Livello di Confidenza del Potenziale Ecologico															
Corpo Idrico Superficiale	Tipo di monitoraggio	Chimico_n misure (elementi chimici generali-LTleco)	Chimico_n misure (Inquinanti specifici, Tab. 1/B)	EQB_fatti_previdi dal PM	SQA_LOQ (Inquinanti specifici, Tab. 1/B)	Fitoplancton_n_liste	LC ROBUSTEZZA	LTleco_stabilità	LTleco_borderline	SQA_stabilità (Inquinanti specifici, Tab. 1/B)	SQA_borderline (Inquinanti specifici, Tab. 1/B)	Fitoplancton_borderline	LC STABILITA'	EQ determinante PE	LC FINALE
Occhito (Fortore)	S → O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	LTL	Alto
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	S → O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	LTL	Alto
Marana Capacciotti	S → O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	LTL	Alto
Locone (Monte Melillo)	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	LTL	Alto
Serra del Corvo (Basentello)	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	FI-LTL	Alto
Cillarese	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	FI-LTL	Medio

FI= Fitoplancton; LTL= LTleco

Livello basso per gli EQ determinanti PE

Laghi/Invasi - Livello di Confidenza dello Stato Chimico								
Corpo Idrico Superficiale	Tipo di monitoraggio	SQA_LOQ (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	n_misure (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC ROBUSTEZZA	SQA_stabilità (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	SQA_borderline (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC STABILITA'	LC FINALE
Occhito (Fortore)	S → O	A	A	A	A	A	A	Alto
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	S → O	A	A	A	A	A	A	Alto
Marana Capacciotti	S → O	A	B	B	B	A	B	Basso
Locone (Monte Melillo)	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Serra del Corvo (Basentello)	O	A	A	A	A	A	A	Alto
Cillarese	O	A	A	A	A	A	A	Alto



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Acque di Transizione - Livello di Confidenza dello Stato Ecologico													
	Corpo Idrico Superficiale												
	Tipo di monitoraggio												
	Chimico - n misure (elementi chimici generali-DIN)	Chimico - n misure (elementi chimici generali-P-PO4)	Chimico - n misure (elementi chimici generali-Anossia)	Chimico - n misure (inquinanti specifici Tab. 1/B e 3/B)	EQB - IATI - previsti dal PM	SQA - LOQ (inquinanti specifici Tab. 1/B)	SQA - LOQ (inquinanti specifici Tab. 3/B)	Fitoplancton, n liste	Fanerogame e Macroalghe, n liste	Macroinvertebrati, n liste	Fauna ittica, n liste	LC - ROBUSTEZZA	LC - FINALE
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/foce Schiapparo	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/foce Schiapparo a sponda	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Lago di Varano	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Torre Guaceto	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Punta della Contessa	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cesine	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Alimini Grande	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Baia di Porto Cesareo	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Mar Piccolo - Primo Seno	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Mar Piccolo - Secondo Seno	O	A	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

NP : non previsto dal piano di monitoraggio  
 § : Classificazione non prevista per i Corpi idrici con salinità media < 30 PSU.  
 \* : Valore Basso solo per la sostanza che ha determinato il superamento  
 S§ : Classificazione non prevista per i corpi idrici iperalini  
 □ : Livello basso per gli EQ determinanti SE  
 FI= Fitoplancton; MA= Macrofite; MI= Macroinvertebrati; FITT= Fauna ittica ANOX= Anossia; DIN= Azoto inorganico disciolto; SQA= Standard Qualità Ambientale

Corpo Idrico Superficiale	Acque di Transizione - Livello di Confidenza dello Stato Chimico - Acque							Acque di Transizione - Livello di Confidenza dello Stato Chimico - Sedimenti							Acque di Transizione - Livello di Confidenza dello Stato Chimico - Biota											
	Type di monitoraggio	SQA - LOQ - ACQUE (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	n. misure (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC - ROBUSTEZZA (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	SQA - stabilità - ACQUE (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	SQA - bordeline - ACQUE (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC - STABILITA' (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC - FINALE	Type di monitoraggio	SQA - LOQ - SEDIMENTI (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	n. misure (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	LC - ROBUSTEZZA (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	SQA - stabilità - SEDIMENTI (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	SQA - bordeline - SEDIMENTI (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	LC - STABILITA' (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	LC - FINALE	Type di monitoraggio	SQA - LOQ - BIOTA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del DM 260/2010)	n. misure (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del DM 260/2010)	LC - ROBUSTEZZA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del DM 260/2010)	SQA - stabilità - BIOTA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del DM 260/2010)	SQA - bordeline - BIOTA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del DM 260/2010)	LC - STABILITA' (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del DM 260/2010)	LC - FINALE		
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/foce Schiapparo	O	A	A	A	A	A	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/foce Schiapparo a sponda orientale	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B*	B	B	A	B	Basso	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Lago di Varano	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	A	B*	B	B	A	B	Basso	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Torre Guaceto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Punta della Contessa	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Cesine	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Alimini Grande	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	Medio	
Baia di Porto Cesareo	O	A	A	A	B	B*	B	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	B	Basso	
Mar Piccolo - Primo Seno	O	A	A	A	A	B	B	Medio	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	Medio	
Mar Piccolo - Secondo Seno	O	A	A	A	B	A	B	Medio	O	A	B*	B	B	A	B	Basso	O	A	B	B	B	A	A	A	Medio	

\* : Valore Basso solo per la sostanza che ha determinato il superamento  
 ND: organismi non disponibili



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Corpo Idrico Superficiale	Acque Marino Costiere - Livelli di Confidenza dello Stato Ecologico														EQ determinante SE	LC FINALE					
	Tipo di monitoraggio	Chimico_n misure (elementi chimici generali-TRIX)	Chimico_n misure (Inquinanti specifici, Tab. 1/B e 3/B)	EDB_fatti_previsi dal PM	SQA_LOQ	Fitoplancton_n liste (Inquinanti specifici Tab. 1/B e 3/B)	Macroalghe_n liste	Posidonia_n liste	Macroinvertebrati_n liste	LC ROBUSTEZZA	TRIX_stabilità	TRIX_bordeline	SQA_stabilità (Inquinanti specifici, Tab. 1/B e 3/B)	SQA_bordeline (Inquinanti specifici, Tab. 1/B e 3/B)			Fitoplancton_bordeline	Macroalghe_bordeline	Posidonia_bordeline	Macroinvertebrati_bordeline	LC STABILITA'
Isole Tremiti	O	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	A	PO	Alto	
Chiuti-Foce Fortore	S	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Foce Fortore - Foce Schiapparo	S	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	B	MI-TRIX-SQA	Medio	
Foce Schiapparo-Foce Capotaiole	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Foce Capotaiole-Foce Varano	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Foce Varano-Peschici	O	A	B	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Peschici-Vieste	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	B	NP	B	MA	Medio	
Vieste-Mattinata	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	FI-MI-TRIX-SQA	Alto	
Mattinata-Manfredonia	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	FI-MI-TRIX-SQA	Alto	
Manfredonia-Torrente Cervaro	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	B	MI-TRIX	Medio	
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	B	MI	Medio	
Foce Carapelle-Foce Aloisa	O	A	B	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	B	A	A	NP	NP	A	SQA	Medio	
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	O	A	B	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	B	TRIX-SQA	Alto	
Margherita di Savoia-Barletta	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Barletta-Bisceglie	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Bisceglie-Molfetta	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	MA-SQA	Alto		
Molfetta-Bari	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	B	A	B	A	A	A	B	NP	B	PO-SQA	Medio	
Bari-San Vito (Polignano)	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	PO-SQA	Alto	
San Vito (Polignano)-Monopoli	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	B	A	A	A	NP	A	PO	Alto	
Monopoli-Torre Canne	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	PO	Alto	
T.Canne-Limite Nord AMP T. Guaeto	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	MA-PO-SQA	Alto	
A.M.P. Torre Guaeto	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	B	A	A	B	B	NP	B	MA-PO-SQA	Medio	
Lim. sud AMP T. Guaeto-Brindisi	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	B	NP	A	B	MA-MI-TRIX-SQA	Medio	
Brindisi-Cerano	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	B	B	A	NP	NP	A	SQA	Medio	
Cerano-Le Cesine	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	B	A	A	NP	B	A	B	PO-SQA	Medio	
Le Cesine-Altini	O	A	B	A	A	A	A	NP	A	A	A	B	A	A	NP	A	B	B	PO-SQA	Medio	
Altini-Otranto	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	PO	Alto	
Otranto - S. Maria di Leuca	S	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	TRIX-SQA	Alto	
S. Maria di Leuca - Torre S. Gregorio	S	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	TRIX-SQA	Alto	
Torre S. Gregorio - Ugento	S	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	MA-PO-TRIX-SQA	Alto	
Ugento- Limite Sud AMP Porto Cesareo	S	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	MA	Alto	
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Polignano	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	A	A	A	A	A	A	A	NP	A	MA-PO-TRIX-SQA	Alto	
Torre Polignano-Torre dell'Ovo	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	NP	A	A	B	A	A	NP	A	B	SQA	Medio	
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	O	A	A	A	A	A	A	NP	A	NP	A	A	A	A	A	B	A	NP	B	MA-PO-TRIX-SQA	Medio
Capo S.Vito-Punta Rondinella	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A	B	SQA	Medio	
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	SQA	Alto	
Foce Fiume Tara-Chiatona	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	SQA	Alto	
Chiatona-Foce Lato	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	
Foce Lato-Bradano	O	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	A	A	A	A	A	NP	NP	A	MI-TRIX-SQA	Alto	

NP : non previsto dal piano di monitoraggio

NA: non applicabile

■ Livello basso per gli EQ determinanti SE

FI= Fitoplancton; MA= Macroalghe; PO= Posidonia; MI= Macroinvertebrati; SQA= Standard Qualità Ambientale



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Corpo Idrico Superficiale	Acque Marino Costiere - Livello di confidenza dello Stato chimico - acque						Acque Marino Costiere - Livello di confidenza dello Stato chimico - sedimenti						Acque Marino Costiere - Livello di confidenza dello Stato chimico - biota												
	Tipo di monitoraggio	SCA_LOQ_ACQUE (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A) n. misure	LC_ROBUSTEZZA (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	SCA_stabilità_ACQUE (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	SCA_biodiversità_ACQUE (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC_STABILITA' (Sostanze Prioritarie, Tab. 1/A)	LC_FINALE_SC_ACQUE	Tipo di monitoraggio	SCA_LOQ_SEDIMENTI (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015) n. misure	LC_ROBUSTEZZA (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	SCA_stabilità_SEDIMENTI (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	SCA_biodiversità_SEDIMENTI (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	LC_STABILITA' (Sostanze Prioritarie, Tab. 2/A del Dlg. 172/2015)	LC_FINALE_SC_SEDIMENTI	Tipo di monitoraggio	SCA_LOQ_BIOTA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del Dlg. 280/2010) n. misure	LC_ROBUSTEZZA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del Dlg. 280/2010)	SCA_stabilità_BIOTA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del Dlg. 280/2010)	SCA_biodiversità_BIOTA (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del Dlg. 280/2010)	LC_STABILITA' (Sostanze Prioritarie, Tab. 3/A del Dlg. 280/2010)	LC_FINALE_SC_BIOTA				
Isole Tremiti	O	A	A	A	A	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	B	Basso		
Chiesi-Foce Fortore	S	A	A	A	A	A	Alto	S	A	A	A	A	A	A	Alto	S	A	A	A	A	A	B	Basso		
Foce Fortore - Foce Schiapparo	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	B	Basso	
Foce Schiapparo-Foce Caspiole	O	A	B*	B	B	A	B	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	A	Medio	
Foce Caspiole-Foce Varano	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Foce Varano-Feschidi	O	A	B*	B	B	A	B	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Peschici-Vieste	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Vieste-Mattinata	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Mattinata-Manfredonia	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	B	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Manfredonia-Torrente Cervaro	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	A	B	B	A	A	B	Basso	O	A	B	B	B	A	A	B	Basso
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	B	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Foce Carapelle-Foce Aloisa	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Margherita di Savoia-Derlette	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Derlette-Bisceglie	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Bisceglie-Molfetta	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Molfetta-Bari	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Bari-San Vito (Polignano)	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	B	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
San Vito (Polignano)-Monopoli	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	B	B	B	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Monopoli-Torre Canne	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	B	A	A	B	Basso
A.M.P. Torre Guaceto	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	B	A	B	Basso
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Brindisi-Cerano	O	A	B*	B	B	A	B	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Cerano-Le Cesine	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Le Cesine-Alimini	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Alimini-Otranto	O	A	B*	B	B	A	B	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Otranto - S. Maria di Leuca	S	A	A	A	A	B	Medio	S	A	A	A	A	A	A	Alto	S	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
S. Maria di Leuca - Torre S. Gregorio	S	A	A	A	B	A	Medio	S	A	A	A	A	A	A	Alto	S	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Torre S. Gregorio - Ugento	S	A	A	A	B	A	Medio	S	A	A	A	A	A	A	Alto	S	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Ugento - Limite Sud AMP Porto Cesareo	S	A	A	A	A	A	Alto	S	A	A	A	A	A	A	Alto	S	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Torre Colimena-Torre dell'Ovo	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Capo S.Vito-Punta Rondinella	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	B	B	A	B	B	Basso	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Foce Fiume Tara-Chiaroni	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	A	A	B	A	A	Medio	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA
Chiaroni-Foce Lato	O	A	A	A	B	A	Medio	O	A	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	B	A	A	A	B	Basso
Foce Lato-Bradano	O	A	A	A	A	A	Alto	O	A	B	B	A	A	A	Medio	O	NA	NA	NA	ND	ND	NA	NA	NA	NA

\* Valore Basso solo per la sostanza che ha determinato il superamento  
NA: non applicabile  
ND: Organismi non disponibili



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### INTEGRAZIONE TRA CLASSIFICAZIONE e STIMA DEI LIVELLI DI CONFIDENZA

Al fine della migliore interpretazione dell'approccio metodologico utilizzato, nelle tabelle successive è riportata, separatamente per le diverse categorie di acque, la sintesi dell'integrazione tra la classificazione triennale dei C.I.S. pugliesi ai sensi del D.M. 260/2010 e i livelli di confidenza stimati.

A seguire, è riportata la cartografia dello Stato/Potenziale Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali pugliesi.

C.I.S._CA	Stato o Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>				Stato Chimico - <i>Finale</i>	
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1				Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3	
	Valutazione triennale	Livello di Confidenza	EQ determinante SE o PE	Borderline	Valutazione triennale	Livello di Confidenza
Saccione_12	Scarsa	Alto	MI-FITT		Buono	Alto
Foce Saccione	Buona	Medio	LIM		Buono	Alto
Fortore_12_1	Sufficiente	Medio	MI-FITT	MI = B/SU	Buono	Alto
Fortore_12_2	Sufficiente	Medio	MA-FITT	MA, FITT = B/SU	Buono	Alto
Candelaro_12	Scarsa	Medio	MI-FITT		Buono	Alto
Candelaro_16	Scarsa	Alto	FITT		Buono	Alto
Candelaro sorg.conf. Triolo_17	Scarsa	Medio	D-MA-MI		Buono	Alto
Candelaro conf. Triolo conf. Salsola_17	Scarsa	Medio	D-MA-MI-FITT		Buono	Alto
Candelaro conf. Salsola conf. Celone_17	Sufficiente	Medio	MA-LIM	MA = B/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Candelaro conf. Celone - foce	Scarsa	Alto	MA-FITT		Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Candelaro-Canale della Contessa	Sufficiente	Medio	MA-LIM	MA = B/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
Foce Candelaro	Sufficiente	Medio	LIM		Buono	Alto
Torrente Triolo	Cattiva	Medio	MI		Buono	Alto
Salsola ramo nord	Scarsa	Alto	D-MI		Buono	Alto
Salsola ramo sud	Buona	Basso	LIM		Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
Salsola conf. Candelaro	Sufficiente	Medio	MA-LIM		Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Fiume Celone_18	Sufficiente	Alto	FITT		Buono	Alto
Fiume Celone_16	Scarsa	Medio	MI		Buono	Alto
Cenvaro_18	Sufficiente	Medio	MI	MI = B/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Cenvaro_16_1	Buona	Medio	D-MI-LIM	LIM = B/SU	Buono	Medio
Cenvaro_16_2	Scarsa	Alto	MI		Buono	Alto
Cenvaro foce	Sufficiente	Medio	MA		Buono	Alto
Carapelle_18	Sufficiente	Medio	MI-FITT	FITT = B/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Carapelle_18_Carapellotto	Sufficiente	Medio	D-MI-FITT	MI = B/SU	Buono	Alto
conf. Carapellotto foce Carapelle	Scarsa	Medio	MI		Buono	Alto
Foce Carapelle*	Buona	Alto	LIM		Buono	Alto
Ofanto_18*	Buona	Medio	D-MI-FITT	FITT = B/SU	Buono	Alto
Ofanto - conf. Locone	Sufficiente	Medio	LIM	LIM = B/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
conf. Locone conf. Foce Ofanto	Sufficiente	Medio	D-MA-MI-FITT-LIM	MA, MI, LIM = B/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Foce Ofanto	Sufficiente	Medio	LIM		Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
Bradano reg.	Scarsa	Alto	D		Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
F. Grande	Buona	Medio	LIM	LIM = B/SU	Buono	Alto
C. Reale	Sufficiente	Medio	LIM		Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Torrente Asso	Cattiva	Alto	MI		Buono	Medio
Tara	Scarsa	Medio	MA-MI		Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Lenne	Scarsa	Medio	MA		Buono	Alto
Lato	Scarsa	Alto	MI-FITT		Mancato conseguimento dello stato buono	Medio
Galasso	Scarsa	Alto	MA		Mancato conseguimento dello stato buono	Basso

Note

\*: CIS Sorveglianza

MI= macroinvertebrati; MA= macrofite; D=diatomee; FITT= Fauna Ittica; LIM= LIMeco; SQA= Standard Qualità Ambientale

B/SU = buono/sufficiente

C.I.S._LA	Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>				Stato Chimico - <i>Finale</i>	
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1				Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3	
	Valutazione triennale	Livello di Confidenza	EQ determinante PE	Borderline	Valutazione triennale	Livello di Confidenza
Occhito (Fortore)	Sufficiente	Alto	LTL		Buono	Alto
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	Sufficiente	Alto	LTL		Buono	Alto
Marana Capacciotti	Sufficiente	Alto	LTL		Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
Locone (Monte Melillo)	Sufficiente	Alto	LTL		Buono	Alto
Serra del Corvo (Basentello)	Sufficiente	Alto	FI-LTL		Buono	Alto
Cillanese	Sufficiente	Medio	FI-LTL	FI = B/SU	Buono	Alto

Note

FI= Fitoplancton; LTL= LTLeco; SQA= Standard Qualità Ambientale

B/SU = buono/sufficiente



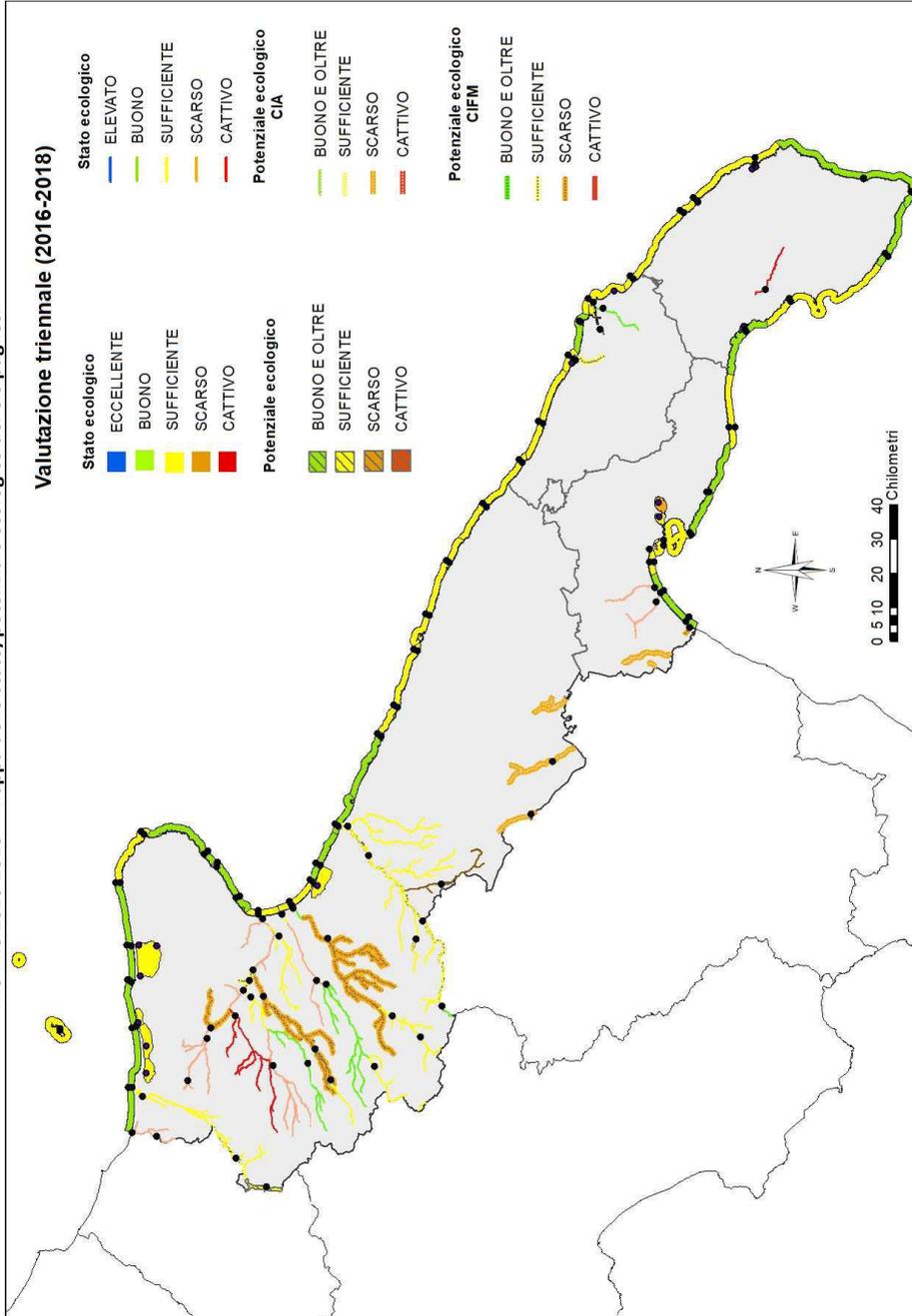


Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

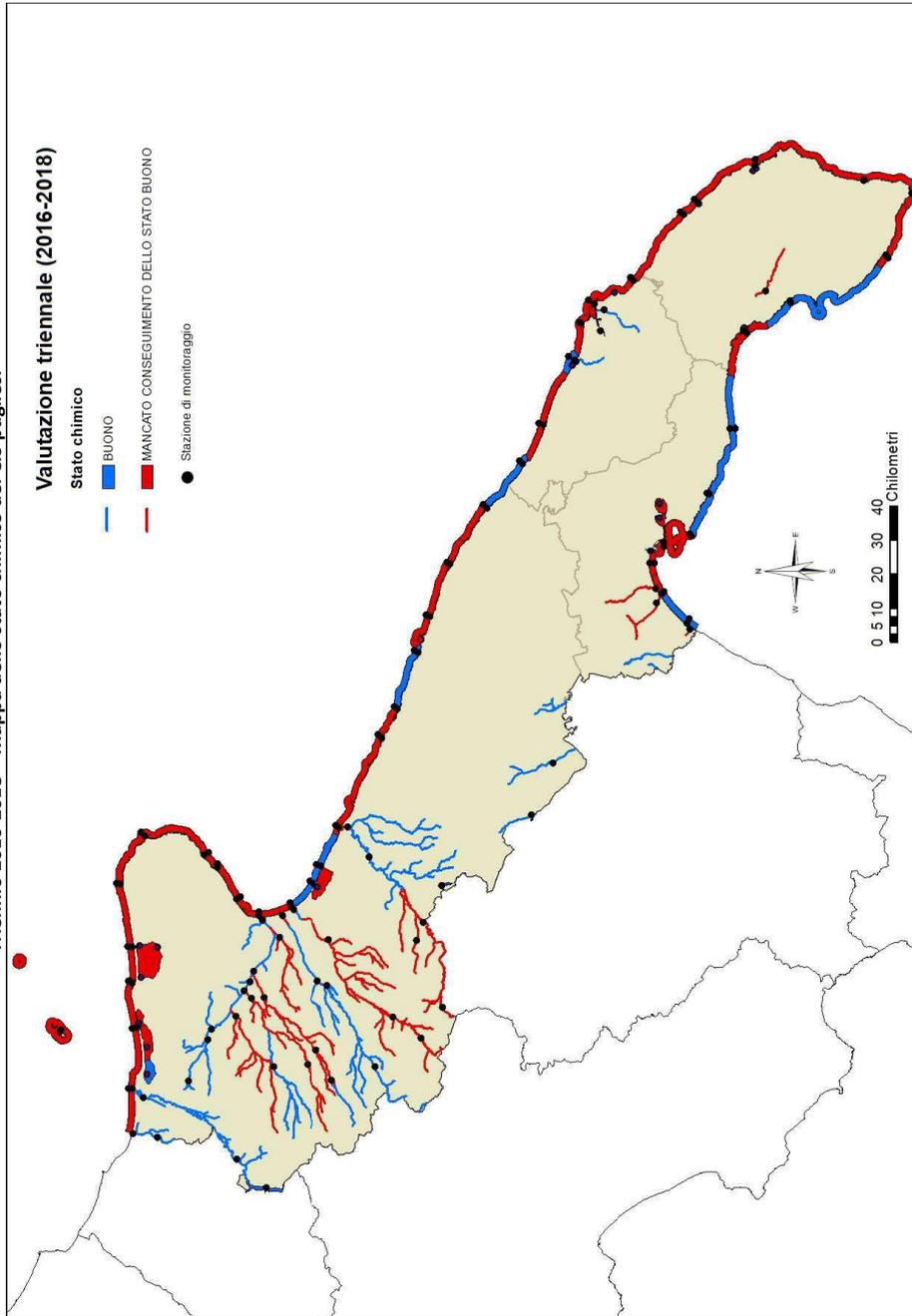
C.I.S. MC	Stato Ecologico - Zonifi		Livello di Confidenza		EQ determinante SE		Bordeline B/SU		Stato Chimico - Zonifi		Livello di Confidenza		Stato Chimico - Sedimenti		Livello di Confidenza		Stato Chimico - Bioti		Livello di Confidenza	
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale	Validazione Triennale							
Nelle Treme	Sufficiente	Alto	PO	Alto	PO	Alto	MA = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Canale Foce Fortore*	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Fortore Foce Schiappare*	Buono	Medio	MTRK-SQA	Medio	MTRK-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Schiappare Foce Capiale	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Capiale Foce Verano	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Verano Fracchi	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Vinate	Sufficiente	Medio	MA	Medio	MA	Medio	MA = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	NA
Vinate Marina	Buono	Alto	FI-MI-TRK-SQA	Alto	FI-MI-TRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Marittima-Matrafraida	Buono	Alto	FI-MI-TRK-SQA	Alto	FI-MI-TRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Manfredonia-Torrente Corno	Sufficiente	Medio	MTRK-SQA	Medio	MTRK-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Torrente Corno-Foce Carapelle	Sufficiente	Medio	MI	Medio	MI	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Carapelle-Foce Abbia	Sufficiente	Medio	SQA	Medio	SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Abbia-Saluggie di S. Maria	Buono	Alto	TRK-SQA	Alto	TRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Argentea di S. Maria Baretta	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Baretta-Isceglie	Buono	Alto	MA-SQA	Alto	MA-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	NA
Bocche di Isceglie	Sufficiente	Medio	PO-SQA	Medio	PO-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
MARITIME	Sufficiente	Medio	PO-SQA	Medio	PO-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
San Vito (Polignano)	Sufficiente	Medio	PO-SQA	Medio	PO-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
San Vito (Polignano) Monopoli	Sufficiente	Alto	PO	Alto	PO	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Monopoli-Torre Canne	Sufficiente	Alto	MA-PO-SQA	Alto	MA-PO-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
T. Canne-Limite Nord AMP T. Guascho	Sufficiente	Alto	MA-PO-SQA	Alto	MA-PO-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
A.M.P. Torre Guascho	Sufficiente	Alto	MA-PO-SQA	Alto	MA-PO-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Lim. sud AMP T. Guascho-S. Indilli	Buono	Medio	MA-TRK-SQA	Medio	MA-TRK-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	NA
S. Indilli-Cerano	Sufficiente	Medio	SQA	Medio	SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Cerano-Le Cesine	Sufficiente	Medio	PO-SQA	Medio	PO-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Le Cesine-Salini	Sufficiente	Medio	PO-SQA	Medio	PO-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Alimini-Otranto	Sufficiente	Alto	PO	Alto	PO	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Otranto-S. Maria di Leuca*	Buono	Alto	TRK-SQA	Alto	TRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
S. Maria di Leuca Torre S. Gregorio*	Buono	Alto	TRK-SQA	Alto	TRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Torre S. Gregorio-Ugento*	Buono	Alto	MA-PO-TRK-SQA	Alto	MA-PO-TRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Ugento-Limite sud AMP T. Guascho	Sufficiente	Alto	MA	Alto	MA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Limite sud AMP T. Guascho-Torre Colonna	Buono	Medio	MA-PO-TRK-SQA	Medio	MA-PO-TRK-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	NA
Torre Colonna-Torre dell'Ovo	Sufficiente	Medio	SQA	Medio	SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Buono	Medio	MA-PO-TRK-SQA	Medio	MA-PO-TRK-SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Capo S. Vito-Pointe Nordifella	Sufficiente	Medio	SQA	Medio	SQA	Medio	MI = B/SU	Medio	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Pointe Nordifella-Foce Flume Tara	Sufficiente	Alto	SQA	Alto	SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Flume Tara-Charona	Sufficiente	Alto	SQA	Alto	SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Charona-Foce Lato	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Basso
Foce Lato-Barthano	Buono	Alto	MTRK-SQA	Alto	MTRK-SQA	Alto	MI = B/SU	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	Alto	Alto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	Alto	Alto	Mancato conseguimento dello stato buono	Alto	NA

Note:  
 FI= Frazioni; MA= Macroalgaie; PO= Posidonia; MI= Macroinvertebrati; SQA= Standard Qualità Ambientale  
 FI= Frazioni; MA= Macroalgaie; PO= Posidonia; MI= Macroinvertebrati; SQA= Standard Qualità Ambientale  
 NDE= Non determinabile  
 NA= Non applicabile  
 B/SU = Buono/Sufficiente

Triennio 2016-2018 – Mappa dello stato/potenziale ecologico dei CIS pugliesi



Triennio 2016-2018 – Mappa dello stato chimico dei CIS pugliesi





## IL TREND RISPETTO ALLA PRECEDENTE CLASSIFICAZIONE

Come illustrato in premessa, la Direttiva 2000/60/CE ha strutturato il monitoraggio dei corpi idrici superficiali in *sessenni*, legati all'attuazione dei Piani di Gestione delle Acque e, all'interno di questi, in *trienni*. Il periodo 2016-2018, di cui alla presente proposta di classificazione, si riferisce al I triennio del II sessennio dei Piani di Gestione delle Acque e rappresenta, in Puglia, il secondo momento valutativo dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali, rispetto allo stato di attuazione della Direttiva Quadro Acque.

La prima classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali pugliesi, riferita al I sessennio di monitoraggio, è stata approvata con DGR n. 1952 del 3 novembre 2015.

È possibile dunque valutare per la prima volta - in questa sede - il trend sullo stato di qualità, ecologico e chimico, dei corpi idrici superficiali pugliesi, monitorati negli stessi siti di campionamento, con frequenze costanti e con la ricerca dei parametri biologici e chimici definiti dalla Direttiva.

### Corsi d'acqua

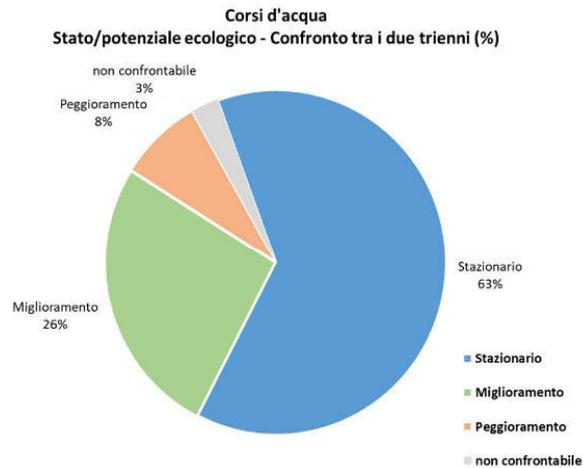
Per la categoria "Corsi d'acqua" il confronto tra i due periodi è influenzato dalla intervenuta identificazione - nel 2015 - di alcuni corpi idrici come CIA e CIFM, in seguito alla quale è stato valutato, nel triennio 2016-2018, il potenziale ecologico.

Corsi d'acqua		2010-2015 Stato ecologico	2016-2018 Stato/potenziale ecologico	trend
Saccione_12		Scarso	Scarso	↔
Foce_Saccione		Scarso	Buono	↑
Fortore_12_1	CIFM*	Sufficiente	Sufficiente	↔
Fortore_12_2		Sufficiente	Sufficiente	↔
Candelaro_12		Scarso	Scarso	↔
Candelaro_16		Sufficiente	Scarso	↓
Candelaro sorg-confli. Triolo_17	CIFM	Cattivo	Scarso	↑
Candelaro confli. Triolo confli. Salsola_17		Scarso	Scarso	↔
Candelaro confli. Salsola confli. Celone_17	CIFM	Sufficiente	Sufficiente	↔
Candelaro confli. Celone - foce	CIFM*	Scarso	Scarso	↔
Candelaro-Canale della Contessa		Cattivo	Sufficiente	↑
Foce Candelaro		Scarso	Sufficiente	↑
Torrente Triolo		Cattivo	Cattivo	↔
Salsola ramo nord		Scarso	Scarso	↔
Salsola ramo sud		Sufficiente	Buono	↑
Salsola confli. Candelaro	CIFM*	Scarso	Sufficiente	↑
Fiume Celone_18		Buono	Sufficiente	↓
Fiume Celone_16	CIFM	Scarso	Scarso	↔
Cervaro_18		Buono	Sufficiente	↓
Cervaro_16_1		Buono	Buono	↔
Cervaro_16_2		Scarso	Scarso	↔
Cervaro_foce	CIFM	Sufficiente	Sufficiente	↔
Carapelle_18		Sufficiente	Sufficiente	↔
Carapelle_18_Carapellotto		Sufficiente	Sufficiente	↔
confli. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*	Scarso	Scarso	↔
Foce Carapelle		Buono	Buono	↔
Ofanto_18			Buono	-
Ofanto - confli. Locone		Sufficiente	Sufficiente	↔
confli. Locone_confli. Foce Ofanto		Scarso	Sufficiente	↑
Foce Ofanto	CIFM	Scarso	Sufficiente	↑
Bradano_reg	CIA	Scarso	Scarso	↔
F. Grande	CIA*	Scarso	Buono	↑
C. Reale	CIFM	Scarso	Sufficiente	↑
Torrente Asso	CIA*	Cattivo	Cattivo	↔
Tara		Scarso	Scarso	↔
Lenne		Scarso	Scarso	↔
Lato		Scarso	Scarso	↔
Galaso	CIFM	Scarso	Scarso	↔



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Il 63% dei corsi d'acqua (24 CI) ha mantenuto la stessa classe di qualità ecologica, il 26% (10 CI) ha migliorato la classe – in taluni casi con un salto di due classi di qualità –, l'8% (3 CI) ha subito un peggioramento.



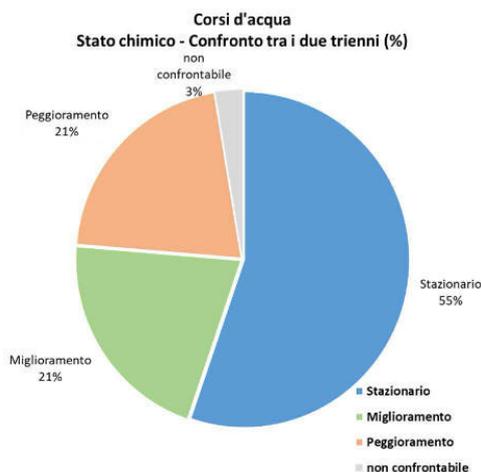
Nella tabella e nel grafico che segue è presentato il trend dello stato chimico:

Corsi d'acqua	2010-2015 Stato chimico	2016-2018 Stato chimico	trend
Saccione_12	Mancato conseguimento dello stato buono		↑
Foce_Saccione	Mancato conseguimento dello stato buono		↑
Fortore_12_1	CIFM*		↔
Fortore_12_2			↔
Candelaro_12			↔
Candelaro_16			↔
Candelaro sorg-confi. Triolo_17	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono	↑
Candelaro confi. Triolo confi. Salsola_17		Mancato conseguimento dello stato buono	↑
Candelaro confi. Salsola confi. Celone_17	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Candelaro confi. Celone - foce	CIFM*	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Candelaro-Canale della Contessa		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Candelaro			↔
Torrente Triolo		Mancato conseguimento dello stato buono	↑
Salsola ramo nord			↔
Salsola ramo sud		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Salsola confi. Candelaro	CIFM*	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Fiume Celone_18			↔
Fiume Celone_16	CIFM		↔
Cervaro_18		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Cervaro_16_1		Mancato conseguimento dello stato buono	↑
Cervaro_16_2			↔
Cervaro_foce	CIFM		↔
Carapelle_18		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Carapelle_18_Carapellotto			↔
confi. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*		↔
Foce Carapelle			↔
Ofanto_18			-
Ofanto - confi. Locone		Mancato conseguimento dello stato buono	↔
confi. Locone_conf. Foce Ofanto		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Ofanto	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Bradano_reg	CIA	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
F. Grande	CIA*	Mancato conseguimento dello stato buono	↑
C. Reale	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Torrente Asso	CIA*	Mancato conseguimento dello stato buono	↑
Tara		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Lenne			↔
Lato		Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Galaso	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono	↔



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Anche in questo caso, la maggioranza dei CI (n. 21 corsi d'acqua) ha mantenuto la stessa classificazione, 8 CI presentano un trend in miglioramento e 8 in peggioramento.



I corsi d'acqua "Foce Saccione", "Fiume Grande" e "Candelaro sorg-confli.Triolo\_17" presentano un trend in miglioramento sia dello stato ecologico (i primi due da "scarso" a "buono" e l'ultimo da "cattivo" a "scarso") che dello stato chimico.

### Laghi

Anche per la categoria "Laghi/invasi", nel 2015 è subentrata l'identificazione di tutti e sei i corpi idrici quali CIFM; pertanto il confronto è tra la classificazione di stato ecologico del I sessennio e di potenziale ecologico nel triennio in esame.

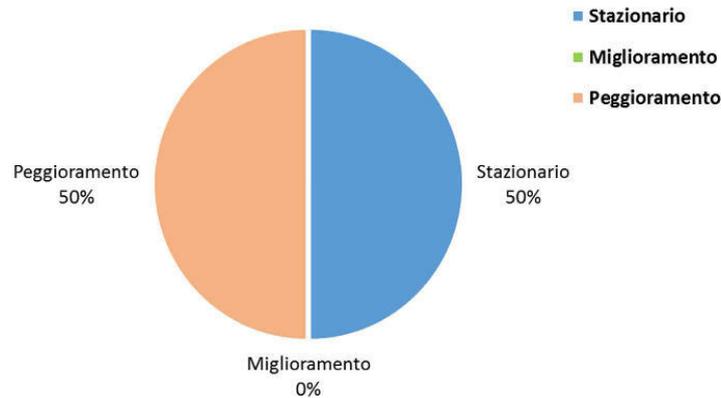
LAGHI/INVASI		2010-2015 Stato ecologico	2016-2018 Stato/potenziale ecologico	trend
Occhito (Fortore)	CIFM	Buono	Sufficiente	↓
Torre Bianca/Capaccio (Celon)	CIFM	Buono	Sufficiente	↓
Marana Capacciotti	CIFM	Buono	Sufficiente	↓
Locone (Monte Melillo)	CIFM	Sufficiente	Sufficiente	↔
Serra del Corvo (Basentello)	CIFM	Sufficiente	Sufficiente	↔
Cillarese	CIFM	Sufficiente	Sufficiente	↔

Tre invasi hanno confermato di ricadere in classe "sufficiente" (50%); gli altri tre corpi idrici mostrano un trend in peggioramento, passando da uno stato "buono" ad un potenziale "sufficiente" (50%).



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

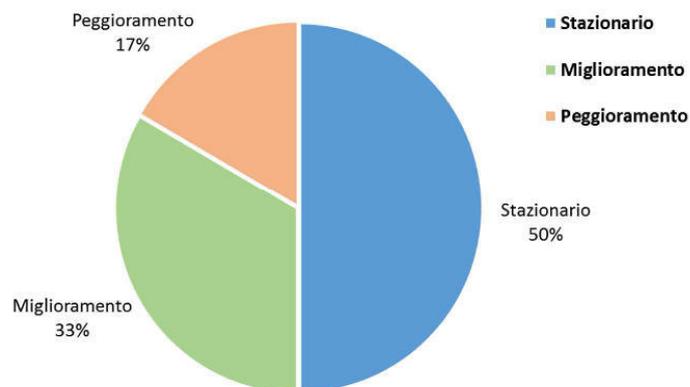
**Laghi/Invasi**  
**Stato/potenziale ecologico - Confronto tra i due trienni (%)**



Nella tabella e nel grafico che segue è presentato il trend dello stato chimico:

LAGHI/INVASI		2010-2015 Stato chimico	2016-2018 Stato chimico	trend
Occhito (Fortore)	CIFM			↔
Torre Bianca/Capaccio (Celon)	CIFM			↔
Marana Capacciotti	CIFM		Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Locone (Monte Melillo)	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono		↑
Serra del Corvo (Basentello)	CIFM			↔
Cillarese	CIFM	Mancato conseguimento dello stato buono		↑

**Laghi/Invasi**  
**Stato chimico - Confronto tra i due trienni (%)**





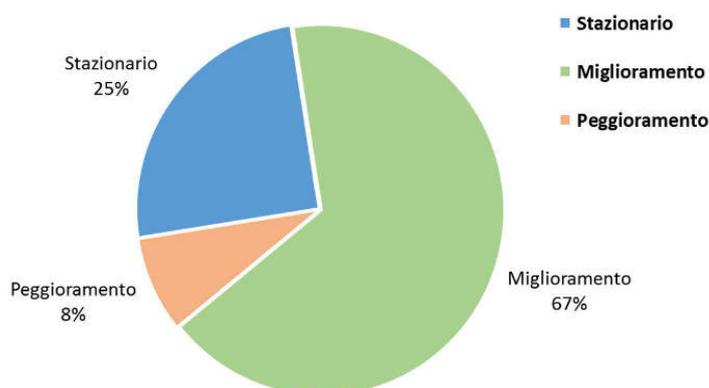
### Acque di transizione

Nel triennio in corso si assiste a un miglioramento complessivo dello stato ecologico delle acque di transizione pugliesi, che nel 67% dei casi (8 CI) raggiungono la classe "sufficiente".

Soltanto il corpo idrico "Mar Piccolo – Secondo Seno" presenta un peggioramento della sua classe di qualità ecologica rispetto al sessennio precedente.

Acque di Transizione	2010-2015 Stato ecologico	2016-2018 Stato ecologico	Trend
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	Scarso	Sufficiente	↑
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	Scarso	Sufficiente	↑
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	Scarso	Sufficiente	↑
Lago di Varano	Sufficiente	Sufficiente	↔
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	Cattivo	Sufficiente	↑
Torre Guaceto	Cattivo	Sufficiente	↑
Punta della Contessa	Cattivo	Sufficiente	↑
Cesine	Scarso	Sufficiente	↑
Allimini Grande	Scarso	Sufficiente	↑
Baia di Porto Cesareo	Sufficiente	Sufficiente	↔
Mar Piccolo - Primo Seno	Sufficiente	Sufficiente	↔
Mar Piccolo - Secondo Seno	Sufficiente	Scarso	↓

**Acque di Transizione**  
**Stato ecologico - Confronto tra i due trienni (%)**



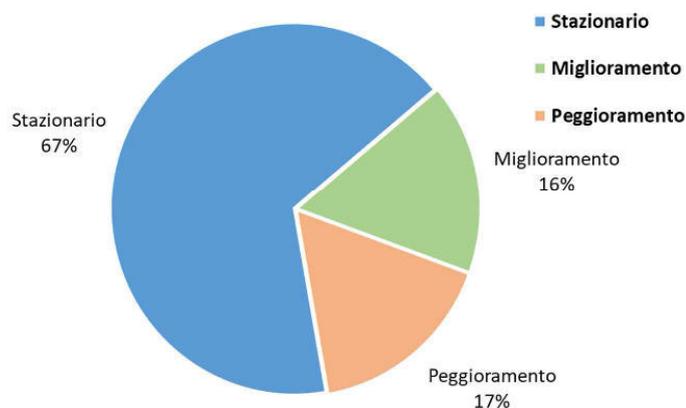
Con riferimento allo stato chimico, si assiste ad una sostanziale invarianza della situazione: 9 CI mantengono la stessa classificazione, 2 CI presentano un trend in peggioramento e 1 CI in miglioramento.



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Acque di Transizione	2010-2015 Stato chimico	2016-2018 Stato chimico	Trend
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	Buono	Buono	↔
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Lago di Varano	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Torre Guaceto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Punta della Contessa	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Cesine	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Alimini Grande	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Baia di Porto Cesareo	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Mar Piccolo - Primo Seno	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Mar Piccolo - Secondo Seno	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓

Acque di Transizione  
Stato chimico - Confronto tra i due trienni (%)



I corpi idrici "Torre Guaceto" e "Alimini Grande" presentano un trend in miglioramento sia per lo stato ecologico (rispettivamente da "cattivo" a "sufficiente" e da "scarso" a "sufficiente") che dello stato chimico.



### Acque marino-costiere

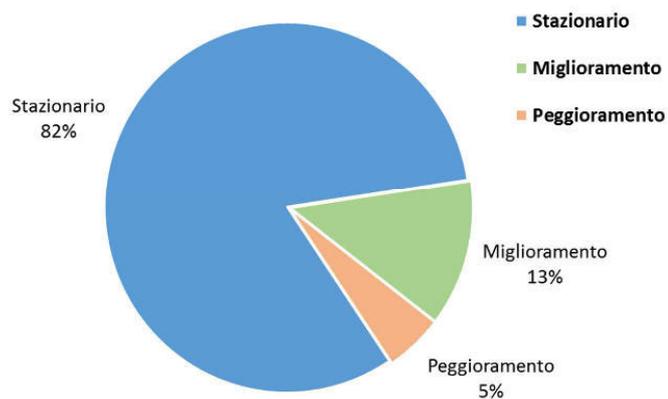
Le acque marino-costiere pugliesi presentano uno stato ecologico invariato rispetto al precedente sessennio (32 CI); 5 CI presentano un trend in miglioramento e 2 in peggioramento.

Acque marino-costiere	2010-2015 Stato ecologico	2016-2018 Stato ecologico	Trend
Isole Tremiti	Sufficiente	Sufficiente	↔
Chieuti-Foce Fortore	Buono	Buono	↔
Foce Fortore-Foce Schiapparo	Buono	Buono	↔
Foce Schiapparo-Foce Capoiale	Buono	Buono	↔
Foce Capoiale-Foce Varano	Buono	Buono	↔
Foce Varano-Peschici	Buono	Buono	↔
Peschici-Vieste	Sufficiente	Sufficiente	↔
Vieste-Mattinata	Sufficiente	Buono	↑
Mattinata-Manfredonia	Buono	Buono	↔
Manfredonia-Torrente Cervaro	Sufficiente	Sufficiente	↔
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Sufficiente	Sufficiente	↔
Foce Carapelle-Foce Aloisa	Sufficiente	Sufficiente	↔
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	Sufficiente	Buono	↑
Margherita di Savoia-Barletta	Buono	Buono	↔
Barletta-Bisceglie	Sufficiente	Buono	↑
Bisceglie-Molfetta	Sufficiente	Sufficiente	↔
Molfetta-Bari	Scarso	Sufficiente	↑
Bari-San Vito (Polignano)	Sufficiente	Sufficiente	↔
San Vito (Polignano)-Monopoli	Sufficiente	Sufficiente	↔
Monopoli-Torre Canne	Sufficiente	Sufficiente	↔
T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto	Sufficiente	Sufficiente	↔
A.M.P. Torre Guaceto	Sufficiente	Sufficiente	↔
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	Buono	Buono	↔
Brindisi-Cerano	Sufficiente	Sufficiente	↔
Cerano-Le Cesine	Sufficiente	Sufficiente	↔
Le Cesine-Alimini	Sufficiente	Sufficiente	↔
Alimini-Otranto	Buono	Sufficiente	↓
Otranto-S. Maria di Leuca	Buono	Buono	↔
S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio	Buono	Buono	↔
Torre S. Gregorio-Ugento	Buono	Buono	↔
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	Buono	Sufficiente	↓
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	Buono	Buono	↔
Torre Columena-Torre dell'Ovo	Sufficiente	Sufficiente	↔
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Sufficiente	Buono	↑
Capo S.Vito-Punta Rondinella	Sufficiente	Sufficiente	↔
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	Sufficiente	Sufficiente	↔
Foce Fiume Tara-Chiatona	Sufficiente	Sufficiente	↔
Chiatona-Foce Lato	Buono	Buono	↔
Foce Lato-Bradano	Buono	Buono	↔



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### Acque marino-costiere Stato ecologico - Confronto tra i due trienni (%)



Con riferimento allo stato chimico, si assiste al peggioramento della classe di qualità in 17 CI e un miglioramento in 7 CI; 15 CI mantengono la stessa classificazione.



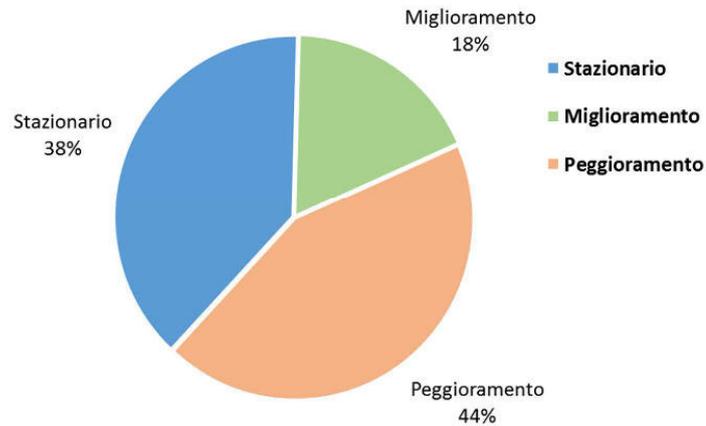
Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

Acque marino-costiere	2010-2015 Stato chimico	2016-2018 Stato chimico	Trend
Isole Tremiti	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Chieuti-Foce Fortore	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Fortore-Foce Schiapparo	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Schiapparo-Foce Capoiale	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Capoiale-Foce Varano	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Varano-Peschici	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Peschici-Vieste	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Vieste-Mattinata	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Mattinata-Manfredonia	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Manfredonia-Torrente Cervaro	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Carapelle-Foce Aloisa	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Margherita di Savoia-Barletta	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Barletta-Bisceglie	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Bisceglie-Molfetta	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Molfetta-Bari	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Bari-San Vito (Polignano)	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
San Vito (Polignano)-Monopoli	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Monopoli-Torre Canne	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
A.M.P. Torre Guaceto	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Brindisi-Cerano	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Cerano-Le Cesine	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Le Cesine-Alimini	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Alimini-Otranto	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Otranto-S. Maria di Leuca	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
S. Maria di Leuca-Torre S. Gregorio	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Torre S. Gregorio-Ugento	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	Buono	Buono	↔
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Torre Columena-Torre dell'Ovo	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Buono	Buono	↔
Capo S.Vito-Punta Rondinella	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Foce Fiume Tara-Chiatona	Mancato conseguimento dello stato buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↔
Chiatona-Foce Lato	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono	↓
Foce Lato-Bradano	Mancato conseguimento dello stato buono	Buono	↑



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### Acque marino-costiere Stato chimico - Confronto tra i due trienni (%)

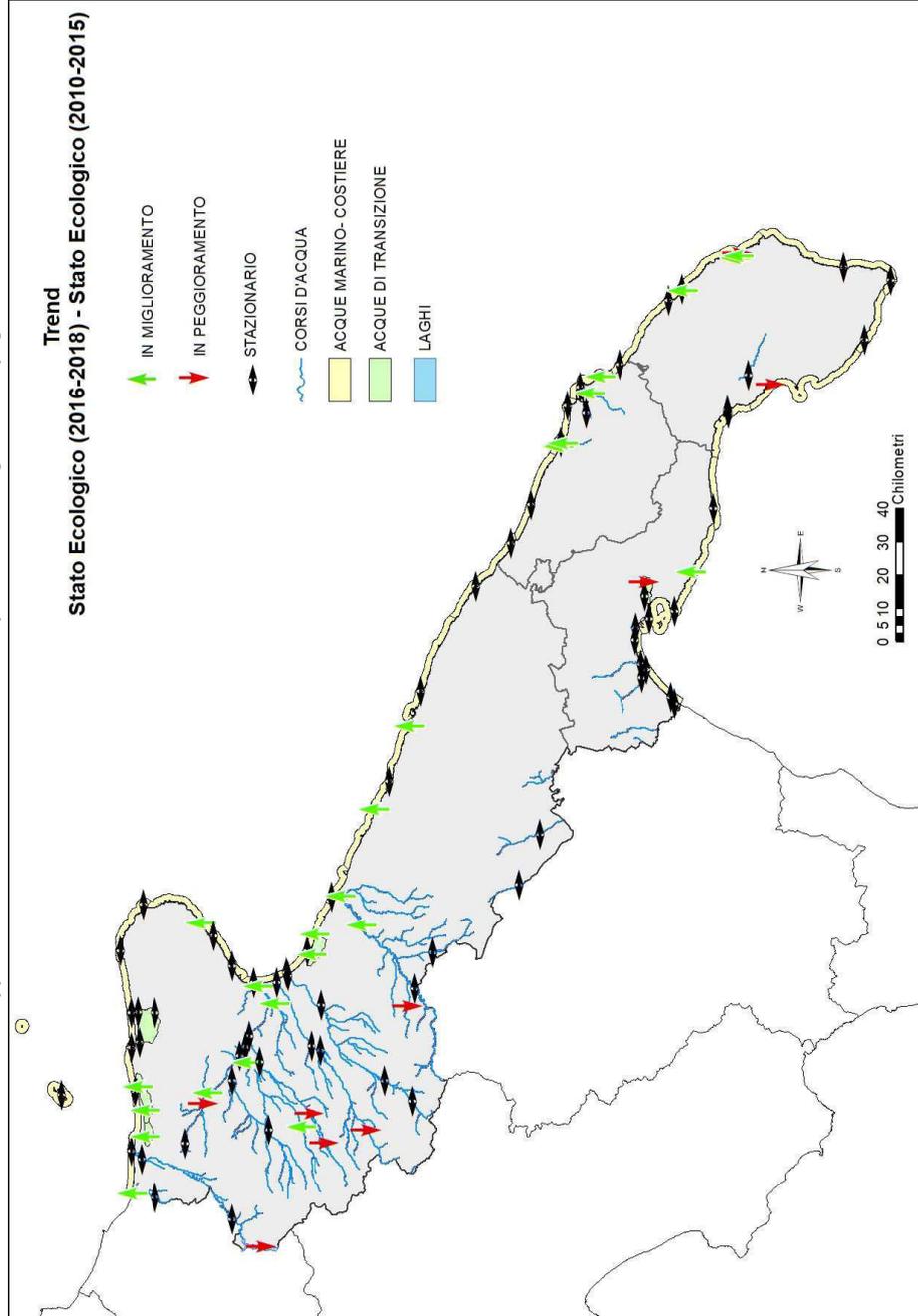


I due corpi idrici “Foce Aloisa – Margherita di Savoia” e “Molfetta – Bari” presentano un trend in miglioramento sia dello stato ecologico (rispettivamente da “sufficiente” a “buono” e da “scarso” a “sufficiente”) che dello stato chimico.

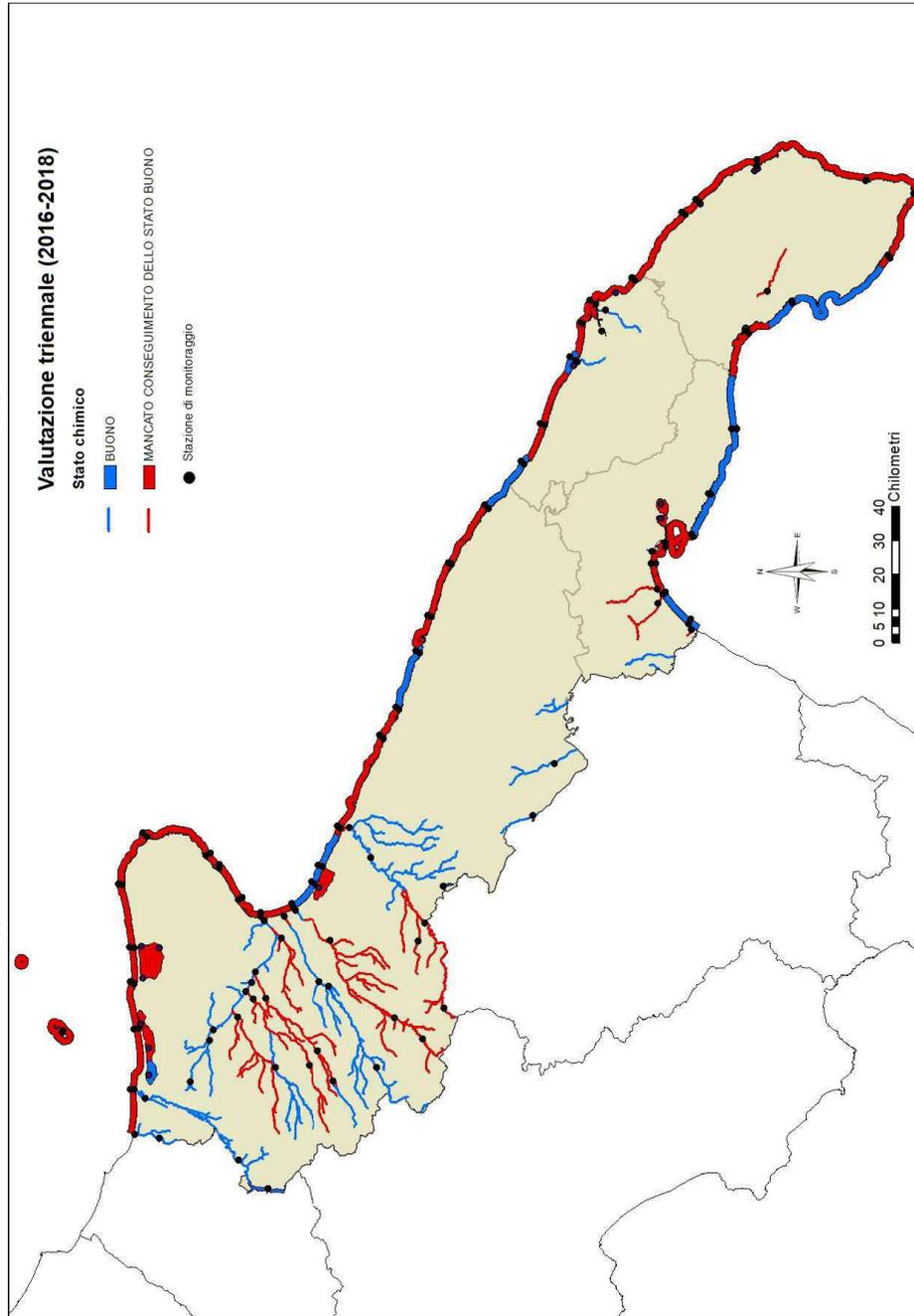
Nelle mappe seguenti è rappresentato su mappa il trend relativo allo stato/potenziale ecologico e allo stato chimico dei CIS pugliesi.

In sintesi, con particolare riferimento allo stato ecologico, sembrerebbe che per le acque interne ci sia stato un peggioramento per le stazioni di monitoraggio poste nei corpi idrici a monte, nell’entroterra, mentre un miglioramento per quelle situate nei corpi idrici a valle, verso le foci. Per quanto attiene la geografia del territorio, lo stato chimico sembrerebbe in peggioramento per i corpi idrici del Subappennino Dauno, e per quelli individuati lungo la costa garganica e ionica; un miglioramento sembrerebbe invece osservabile per quelli del versante del basso Adriatico.

Mappa del trend 2010/15 - 2016/18 – Stato/potenziale ecologico dei CIS pugliesi



Mappa del trend 2010/15 - 2016/18 - Stato chimico dei CIS pugliesi





## CONSIDERAZIONI A SUPPORTO DEL PROCESSO DECISIONALE

Il secondo ciclo triennale di monitoraggio ai sensi del D.M. 260/2010 ha consentito di delineare un quadro dello stato di qualità ecologica e chimica dei corpi idrici superficiali pugliesi, anche se esso è comunque influenzato dall'applicazione di procedure e metodologie sino ad oggi non esaustivamente validate.

Pur in assenza, a livello nazionale, di una modalità a norma di legge per la valutazione del livello di fiducia e di precisione della classificazione, e per la stima della attendibilità della stessa, l'applicazione del "Livello di Confidenza" (LC) proposto dalle Linee Guida SNPA n. 116/2014 consente l'espressione di alcune considerazioni.

Ai sensi delle LG, infatti, è possibile affermare che *"il Livello di Confidenza rappresenta un "giudizio di attendibilità/affidabilità" della classificazione che ha lo scopo di fornire elementi utili a supporto della pianificazione"*.

Di seguito, dunque, si riportano alcune considerazioni a supporto del processo decisionale, che possono essere utilizzate nella fase di analisi di "rischio".

### Corsi d'Acqua

Per questa categoria l'affidabilità della classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico (di seguito SE) è risultata in livello "Alto" per 11 C.I. (sui 38 totali = 29%), in livello "Medio" per 26 C.I. (68%) e in livello "Basso" per 1 C.I. (3%).

Le due classi di qualità adiacenti che possono essere determinanti per la successiva fase di valutazione di "rischio", ovvero le classi "Buono" e "Sufficiente", presentano un livello di affidabilità "Medio-Basso" rispettivamente in 4 e 12 corpi idrici. Di questi in 3 casi l'attribuzione dello stato "Buono" risulterebbe *borderline* con la classe "Sufficiente" e in 9 casi l'attribuzione dello stato "Sufficiente" risulterebbe *borderline* con la classe "Buono" (vedi tabella seguente).

Corsi d'Acqua	Stato o Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>	Livello di Confidenza	Borderline
Fortore_12_1	Sufficiente	Medio	MI = B/SU
Fortore_12_2	Sufficiente	Medio	MA, FITT = B/SU
Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	Sufficiente	Medio	MA = B/SU
Candelaro-Canale della Contessa	Sufficiente	Medio	MA = B/SU
Cervaro_18	Sufficiente	Medio	MI = B/SU
Cervaro_16_1	Buono	Medio	LIM = B/SU
Carapelle_18	Sufficiente	Medio	FITT = B/SU
Carapelle_18_Carapellotto	Sufficiente	Medio	MI = B/SU
Ofanto_18*	Buono	Medio	FITT = B/SU
Ofanto - confl. Locone	Sufficiente	Medio	LIM = B/SU
confl. Locone confl. Foce Ofanto	Sufficiente	Medio	MA, MI, LIM = B/SU
F. Grande	Buono	Medio	LIM = B/SU

L'affidabilità della classificazione dello Stato Chimico (di seguito SC) è risultata in livello "Alto" per 21 C.I. (sui 38 totali = 55%), in livello "Medio" per 11 C.I. (29%) e in livello "Basso" per 6 C.I. (16%).

Integrando le informazioni sullo Stato/Potenziale Ecologico con quelle sullo Stato Chimico, si evidenziano alcune situazioni che potrebbero essere potenzialmente determinanti per la successiva fase di valutazione di "rischio" rispetto agli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva 2000/60 CE: i corsi d'acqua **"Fortore\_12\_1"**, **"Fortore\_12\_2"** e **"Carapelle\_18\_Carapellotto"** presentano SC



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

“Buono” - con affidabilità di livello “Alto” – mentre la classificazione di SE “Sufficiente” è borderline con lo stato “Buono”, con affidabilità di livello “Medio”.

Sulla scorta di questi risultati, si ritiene dunque che, per i C.I. della categoria Corsi d’acqua riportati nella tabella seguente, le situazioni evidenziate possano essere opportunamente considerate nella successiva fase di validazione/revisione del “rischio” rispetto agli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva 2000/60 CE.

Stato Ecologico borderline B/Su con LC medio
Fortore_12_1
Fortore_12_2
Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17
Candelaro-Canale della Contessa
Cervaro_18
Cervaro_16_1
Carapelle_18
Carapelle_18_Carapellotto
Ofanto_18
Ofanto - confl. Locone
confl. Locone_confl. Foce Ofanto
F. Grande

#### Laghi/Invasi

Per questa categoria l’affidabilità della classificazione del Potenziale Ecologico è risultata in livello “Alto” per la totalità dei corpi idrici.

Le due classi di qualità adiacenti che possono essere determinanti per la successiva fase di valutazione di “rischio”, ovvero le classi “Buono” e “Sufficiente”, presentano un livello di affidabilità “Medio” solo nel caso del corpo idrico “Cillarese”, la cui attribuzione in classe “Sufficiente” risulterebbe *borderline* con la classe “Buono” relativamente all’EQB “Fitoplancton”.

L’affidabilità della classificazione dello Stato Chimico è risultata in livello “Alto” per 5 C.I. (sui 6 totali = 83%) e in livello “Basso” per 1 C.I. (17%).

Integrando le informazioni sullo Stato/Potenziale Ecologico con quelle sullo Stato Chimico, si evidenzia una situazione tra quelle potenzialmente determinanti per la successiva fase di valutazione di “rischio” rispetto agli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva 2000/60 CE, in cui a una classificazione di SC “Buono” - con affidabilità di livello “Alto” corrisponde una classificazione di SE “Sufficiente” che risulterebbe *borderline* con la classe “Buono” e con affidabilità di livello “Medio”: questo è il caso del C.I. “Cillarese”.

Sulla scorta di questi risultati, si ritiene dunque che la situazione evidenziata per il C.I. “Cillarese” possa essere opportunamente considerata nella successiva fase di validazione/revisione del “rischio” rispetto agli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva 2000/60 CE.



### Acque di Transizione

Per questa categoria, l'affidabilità della classificazione dello Stato Ecologico è risultata in livello "Alto" per 5 C.I. (sui 12 totali = 42%) e in livello "Medio" per 7 C.I. (58%).

Le due classi di qualità adiacenti che più possono essere determinanti per la successiva fase di valutazione di "rischio", ovvero le classi "Buono" e "Sufficiente", presentano un livello di affidabilità "Medio" in 6 corpi idrici; di questi, solo il corpo idrico "**Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo**", classificato in stato Sufficiente" risulterebbe borderline con la classe "Buono", relativamente all'EQB "Macroinvertebrati".

L'affidabilità della classificazione dello Stato Chimico è stata stimata su tutte e tre le matrici ambientali indagate "Acque", "Sedimenti" e "Biota".

Nel caso della matrice "Acque" è risultata in livello "Alto" per 4 C.I. (sui 12 totali = 33%) ed in livello "Medio" per 8 C.I. (67%).

Per la matrice "Sedimenti" è risultata in livello "Alto" per 6 C.I. (sui 12 totali = 50%), in livello "Medio" per 3 C.I. (25%) e in livello "Basso" per 3 C.I. (25%).

Per la matrice "Biota" è risultata in livello "Medio" per 3 C.I. (sui 5 valutabili = 60%) e in livello "Basso" per 2 C.I. (sui 5 valutabili = 40%).

In considerazione della variabilità riscontrata tra matrici, per l'attribuzione dello Stato Chimico si propone di utilizzare la seguente metodologia:

- ✓ la classificazione finale è pari a "Mancato conseguimento dello stato buono" allorché due matrici su tre presentino tale giudizio;
- ✓ la classificazione finale è quella associata alla matrice ambientale con il livello di affidabilità più "robusto" e "stabile";
- ✓ a parità di LC (Alto, Medio o Basso), si considera la classificazione della matrice ambientale con il giudizio peggiore

Applicando tale metodologia, i 4 C.I. denominati "**Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo**", "**Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale**", "**Vasche Evaporanti (Lago Salpi)**" e "**Punta della Contessa**" presenterebbero SC "Buono".

Si ritiene dunque che, per i C.I. della categoria Acque di Transizione riportati nella tabella seguente, le situazioni evidenziatosi a seguito della valutazione su base triennale dei livelli di confidenza per lo stato ecologico e per lo stato chimico, seppur con le differenti motivazioni, possano essere opportunamente considerate nella successiva fase di validazione/revisione del "rischio" rispetto agli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva 2000/60 CE.

C.I. Acque di Transizione	
Stato Ecologico borderline B/Su con LC medio	Stato chimico rivalutabile in applicazione della metodologia proposta
Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo Laguna di Lesina - da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale Vasche Evaporanti (Lago Salpi) Punta della Contessa



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

### Acque Marino-Costiere

Per questa categoria, l'affidabilità della classificazione dello Stato Ecologico è risultata in livello "Alto" per 25 C.I. (sui 39 totali = 64%) e in livello "Medio" per 14 C.I. (36%).

Le due classi di qualità adiacenti che più possono essere determinanti per la successiva fase di valutazione di "rischio", ovvero le classi "Buono" e "Sufficiente", presentano un livello di affidabilità "Medio" rispettivamente in 3 e 11 corpi idrici. Di questi, in 6 casi l'attribuzione in stato "Sufficiente" risulterebbe borderline con la classe "Buono" e in 2 casi l'attribuzione in stato "Buono" risulterebbe borderline con la classe "Sufficiente".

Corpi Idrici Marino Costieri	Stato Ecologico - Finale	Livello di Confidenza	Borderline B/Su
Peschici-Vieste	Sufficiente	Medio	MA = B/SU
Manfredonia-Torrente Cervaro	Sufficiente	Medio	MI = B/SU
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Sufficiente	Medio	MI = B/SU
A.M.P. Torre Guaceto	Sufficiente	Medio	PO, MA = B/SU
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	Buono	Medio	MA = B/SU
Brindisi-Cerano	Sufficiente	Medio	SQA = B/SU
Cerano-Le Cesine	Sufficiente	Medio	PO = B/SU
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Buono	Medio	MA = B/SU

L'affidabilità della classificazione dello Stato Chimico è stata stimata su tutte e tre le matrici ambientali indagate "Acque", "Sedimenti" e "Biota".

Nel caso della matrice "Acque" è risultata in livello "Alto" per 23 C.I. (sui 39 totali = 59%), in livello "Medio" per 12 C.I. (31%) e in livello "Basso" per 4 C.I. (10%).

Per la matrice "Sedimenti" è risultata in livello "Alto" per 19 C.I. (sui 39 valutabili = 49%), in livello "Medio" per 18 C.I. (46%) e in livello "Basso" per 2 C.I. (5%).

Per la matrice "Biota" è risultata in livello "Medio" per 5 C.I. (sui 31 valutabili = 16%) e in livello "Basso" per 26 C.I. (sui 31 valutabili = 84%).

In considerazione della variabilità riscontrata tra matrici, per l'attribuzione dello Stato Chimico si propone di utilizzare la seguente metodologia:

- ✓ la classificazione finale è pari a "Mancato conseguimento dello stato buono" allorché due matrici su tre presentino tale giudizio.
- ✓ la classificazione finale è quella associata alla matrice ambientale con il livello di affidabilità più "robusto" e "stabile";
- ✓ a parità di LC (Alto, Medio o Basso), si considera la classificazione della matrice ambientale con il giudizio peggiore;

Applicando tale metodologia, i seguenti 20 C.I. marino-costieri presenterebbero SC "Buono":

- ✓ Chieuti-Foce Fortore
- ✓ Foce Fortore-Foce Schiapparo
- ✓ Foce Schiapparo-Foce Capoiale
- ✓ Foce Capoiale-Foce Varano
- ✓ Foce Varano-Peschici
- ✓ Peschici-Vieste
- ✓ Vieste-Mattinata
- ✓ Mattinata-Manfredonia



- ✓ Torrente Cervaro-Foce Carapelle
- ✓ Margherita di Savoia-Barletta
- ✓ Barletta-Bisceglie
- ✓ Bari-San Vito (Polignano)
- ✓ T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto
- ✓ Cerano-Le Cesine
- ✓ Le Cesine-Alimi
- ✓ Otranto-S.Maria di Leuca
- ✓ Torre S.Gregorio-Ugento
- ✓ Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena
- ✓ Capo S.Vito-Punta Rondinella
- ✓ Foce Fiume Tara-Chiatona

Si ritiene dunque che, per i C.I. Marino Costieri riportati nella tabella seguente, le situazioni evidenziatosi a seguito della valutazione su base triennale dei livelli di confidenza per lo stato ecologico e lo stato chimico, seppur con le differenti motivazioni, possano essere opportunamente considerate nella successiva fase di validazione/revisione del "rischio" rispetto agli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva 2000/60 CE.

<b>C.I. Marino-Costieri</b>	
<b>Stato Ecologico borderline B/Su con LC medio</b>	<b>Stato chimico rivalutabile in applicazione della metodologia proposta</b>
Peschici-Vieste Manfredonia-Torrente Cervaro Torrente Cervaro-Foce Carapelle A.M.P. Torre Guaceto Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi Brindisi-Cerano Cerano-Le Cesine Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Chieuti-Foce Fortore Foce Fortore-Foce Schiapparo Foce Schiapparo-Foce Capoiale Foce Capoiale-Foce Varano Foce Varano-Peschici Peschici-Vieste Vieste-Mattinata Mattinata-Manfredonia Torrente Cervaro-Foce Carapelle Margherita di Savoia-Barletta Barletta-Bisceglie Bari-San Vito (Polignano) T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto Cerano-Le Cesine Le Cesine-Alimini Otranto-S.Maria di Leuca Torre S.Gregorio-Ugento Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena Capo S.Vito-Punta Rondinella Foce Fiume Tara-Chiatona



## BIBLIOGRAFIA

Direttiva 2000/60 CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque"

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" – Parte terza – Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche

Decreto Ministero Ambiente 8 novembre 2010, n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo"

ISPRA - Manuali e Linee Guida, n. 116/2014 "Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi"

Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30 maggio 2016 "Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri"



## STRUTTURE E PERSONALE COINVOLTI

Di seguito è riportato il personale di ARPA Puglia coinvolto nelle attività di Monitoraggio del triennio 2016-2018 (in ordine alfabetico):

- DAP Bari: Anaclerio Graziana, Bartoli Barbara, Bruno Luigi, Caldarola Giacomina, Carrus Antonio, D'Andretta Matteo, De Florio Vincenzo, De Giglio Ilaria, Di Festa Tiziana, Dimauro Massimo, Di Mauro Michele, Donadeo Anna, Ferrieri Francesca, Mansueto Rosmara, Marano Chiara Alessandra, Mariani Marina, Martino Matteo, Matteucci Elena, Miccolis Andrea, Montedoro Emanuele, Novello Lucia, Palumbo Raffaele, Pugliese Tonia, Ricco Giuseppina, Rizzi Francesco, Spinelli Stefano; Vitale Mariapia;
- DAP Brindisi: Aliquò Maria Rosaria, Andresano Mimmo, Balsamo Maria Teresa, Barnaba Roberto, Carlucci Mario, Cogliandro Renato, Corrado Cosimo, D'Accico Teodora, D'Agnano Anna Maria, Gennaro Antonio, Giosa Angelo, Ianaro Maria, Lanzilotti Teodoro, Maci Flavia, Marti Luigi, Melechì Angelo, Miccoli Giacomo, Musolino Vincenzo, Paolillo Rossella, Pennetta Francesca, Petrosillo Pietro, Perrini Angelo, Piscozzo Giancosimo, Rendini Giovanni, Tarantini Pantaleo, Vicini Maurizio, Zito Antonietta;
- DAP Foggia: Andreani Eleonora, Anselmo Francesco, Anzivino Maria, Berardi Pasquale, Bovio Paola, Bua Martino, Busco Paolo, Carmeno Massimo, Castelluccio Immacolata, Catena Amalia, Catucci Rosario, Catucci Vincenza, Cirillo Fidelia, Contardi Roberto, Credendino Raffaele, D'Arpa Stefania, Dalessandro Giacomo, Daresta Barbara, De Pasquale Valeria, Fabiano Francesco, Fascia Antonio, Fiore Maria Pia, Florio Marisa, Garruto Filomena, Giarrusso Edmondo, Gifuni Simonetta, Gravina Giuseppe, Ingaramo Michela, La Mantia Rosanna, Leggieri Giovanni, Longo Emanuela, Lorusso Alessandro, Macchiarella Alessio, Marrese Maurizio, Martino Laura, Mazzotta Luca, Modugno Elisabetta, Molinari Raffaele, Monti Bruno, Notarangelo Michelina, Pagliara Sonia, Passarelli Anna, Pastorelli Annamaria, Petruzzelli Rosaria, Pezzano Gerardo, Pistillo F. Paola, Pompigna Flavio, Scoglietti Bruno, Sgrignuoli Claudio, Silvestri Filippo, Vinella Costantino, Viola Margherita;
- DAP Lecce: Alba Rocco, Chionna Donatella, Cotrone Serafina, Donadei Daniela, D'angela Antonio, Frassanito Salvatore, Gennaio Roberto, Grasso Maria Grazia, Loguercio Simona, Natali Francesco, Roselli Leonilde, Ramingo Romina, Romano Antonella, Spedicato Antonella, Spedicato Sabina, Sturdà Filippo, Vadrucci Maria Rosaria, Ventrella Andrea, Vitale Floriana;
- DAP Taranto: Abatematteo Cataldo, Aiello Carlo, Bellantese Ferdinando, Bello Sandro, Bruno Donato, Cacciatore Paola, Catucci Francesco, Cianciaruso Giuliana, Colangelo Maria, Dell'Erba Adele, De Pace Antonio, Esposito Vittorio, Favale Isabella, Gabrieli Giovanni, Gigante Luca, Lattarulo Maria, Lestingi Carmela, Lopopolo Mauro, Maffei Annamaria, Martino Luca Pietro, Miceli Manuela, Monteleone Gabriele, Pichierri Rosalba, Polo Ivan, Ragone Mimma, Ranieri Sergio, Santomauro Delia, Scarcia Angela, Spartera Maria, Varvaglione Berenice, Zanin Patrizia;
- Centro Regionale Mare: Barbone Enrico, Battista Daniela, Casale Viviana, Costantino Gaetano, Degioia Michele, De Santis Caterina, Lefons Federica, Pastorelli Anna Maria, Porfido Antonietta, Tria Giovanni;



Relazione triennale 2016-2018  
Proposta di classificazione

- Direzione Scientifica: Di Domizio Domenico, Gramegna Domenico, Laghezza Vito, Pellegrini Rita, Sgaramella Erminia, Ricco Teresa, Ungaro Nicola, Zingaro Rosanna.

**Collaborazioni con Enti e/o Istituzioni esterne all’Agenzia:**

- Guardia di Finanza – ROAN di Bari
- Università degli Studi di Bari, Dipartimento di Biologia (gruppo coordinato dalla Dott.ssa *Antonella Bottalico*)
- CNR IRSA di Bari
- CNR ISMAR di Lesina

## ALLEGATO C

CORPI IDRICI SUPERFICIALI - CLASSIFICAZIONE TRIENNALE 2016 - 2018  
CORSI D'ACQUA - TABELLA A

C.I.S._CA	Stato o Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Saccione_12	Scarso	Buono
Foce_Saccione	Buono	Buono
Fortore_12_1	Sufficiente	Buono
Fortore_12_2	Sufficiente	Buono
Candelaro_12	Scarso	Buono
Candelaro_16	Scarso	Buono
Candelaro sorg-conf. Triolo_17	Scarso	Buono
Candelaro conf. Triolo conf. Salsola_17	Scarso	Buono
Candelaro conf. Salsola conf. Celone_17	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Candelaro conf. Celone - foce	Scarso	Mancato conseguimento dello stato
Candelaro-Canale della Contessa	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Foce Candelaro	Sufficiente	Buono
Torrente Triolo	Cattivo	Buono
Salsola ramo nord	Scarso	Buono
Salsola ramo sud	Buono	Mancato conseguimento dello stato
Salsola conf. Candelaro	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Fiume Celone_18	Sufficiente	Buono
Fiume Celone_16	Scarso	Buono
Cervaro_18	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Cervaro_16_1	Buono	Buono
Cervaro_16_2	Scarso	Buono
Cervaro_foce	Sufficiente	Buono
Carapelle_18	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Carapelle_18_Carapellotto	Sufficiente	Buono
conf. Carapellotto_foce Carapelle	Scarso	Buono
Foce Carapelle*	Buono	Buono
Ofanto_18*	Buono	Buono
Ofanto - conf. Locone	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
conf. Locone_conf. Foce Ofanto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Foce Ofanto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Bradano_reg	Scarso	Mancato conseguimento dello stato
F. Grande	Buono	Buono
C. Reale	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato
Torrente Asso	Cattivo	Buono
Tara	Scarso	Mancato conseguimento dello stato
Lenne	Scarso	Buono
Lato	Scarso	Mancato conseguimento dello stato
Galaso	Scarso	Mancato conseguimento dello stato

**Note**

\*: CIS Sorveglianza

**CORPI IDRICI SUPERFICIALI - CLASSIFICAZIONE TRIENNALE 2016 - 2018  
LAGHI/INVASI - TABELLA B**

**ALLEGATO C**

C.I.S._LA	Potenziale Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Occhito (Fortore)	Sufficiente	Buono
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	Sufficiente	Buono
Marana Capacciotti	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Locone (Monte Melillo)	Sufficiente	Buono
Serra del Corvo (Basentello)	Sufficiente	Buono
Cillarese	Sufficiente	Buono

**CORPI IDRICI SUPERFICIALI - CLASSIFICAZIONE TRIENNALE 2016 - 2018  
ACQUE DI TRANSIZIONE - TABELLA C**

C.I.S._AT	Stato Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Laguna di Lesina-da sponda occidentale a località La Punta	Sufficiente	Buono
Laguna di Lesina-da La Punta a Fiume Lauro/Foce Schiapparo	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Laguna di Lesina-da Fiume Lauro/Foce Schiapparo a sponda orientale	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Lago di Varano	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Vasche Evaporanti (Lago Salpi)	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Torre Guaceto	Sufficiente	Buono
Punta della Contessa	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Cesine	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Alimini Grande	Sufficiente	Buono
Baia di Porto Cesareo	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Mar Piccolo - Primo Seno	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Mar Piccolo - Secondo Seno	Scarso	Mancato conseguimento dello stato buono

CORPI IDRICI SUPERFICIALI - CLASSIFICAZIONE TRIENNALE 2016 - 2018  
ACQUE MARINO COSTIERE - TABELLA D

## ALLEGATO C

C.I.S._MC	Stato Ecologico - <i>Finale</i>	Stato Chimico - <i>Finale</i>
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3
	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Isole Tremiti	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Chieuti-Foce Fortore	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Fortore-Foce Schiapparo	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Schiapparo-Foce Capoiale	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Capoiale-Foce Varano	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Varano-Peschici	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Peschici-Vieste	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Vieste-Mattinata	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Mattinata-Manfredonia	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Manfredonia-Torrente Cervaro	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Torrente Cervaro-Foce Carapelle	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Carapelle-Foce Aloisa	Sufficiente	Buono
Foce Aloisa-Margherita di Savoia	Buono	Buono
Margherita di Savoia-Barletta	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Barletta-Bisceglie	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Bisceglie-Molfetta	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Molfetta-Bari	Sufficiente	Buono
Bari-San Vito (Polignano)	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
San Vito (Polignano)-Monopoli	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Monopoli-Torre Canne	Sufficiente	Buono
T.Canne-Limite Nord AMP T.Guaceto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
A.M.P. Torre Guaceto	Sufficiente	Buono
Lim. sud AMP T.Guaceto-Brindisi	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Brindisi-Cerano	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Cerano-Le Cesine	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Le Cesine-Alimini	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Alimini-Otranto	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Otranto-S.Maria di Leuca	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
S.Maria di Leuca-Torre S.Gregorio	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Torre S.Gregorio-Ugento	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Ugento-Limite sud AMP Porto Cesareo	Sufficiente	Buono
Limite sud AMP Porto Cesareo-Torre Colimena	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Torre Colimena-Torre dell'Ovo	Sufficiente	Buono
Torre dell'Ovo-Capo S. Vito	Buono	Buono
Capo S.Vito-Punta Rondinella	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Punta Rondinella-Foce Fiume Tara	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Fiume Tara-Chiatona	Sufficiente	Mancato conseguimento dello stato buono
Chiatona-Foce Lato	Buono	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Lato-Bradano	Buono	Buono