

PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE DELLA CAMPANIA AI SENSI DEL D.LGS. N.152/2006

Redatto da:

† Dott. Tommaso Di Meo
ARPAC - Direzione Tecnica UO Sistemi Scientifici Specialistici e Sistemi Informativi Ambientali

con il contributo di:

Dott. Giuseppe Onorati
ARPAC - Direzione Tecnica UO Sistemi Scientifici Specialistici e Sistemi Informativi Ambientali
Dott. Cristiano Gramegna
ARPAC - Direzione Tecnica UO Tutela Ambiente Marino e Oceanografia

Dott.ssa Beatrice Cocozziello
Dott. Salvatore De Filippo
Dott. Silvestro Lubrano Lavadera
Dott.ssa Anna Montanino
ARPAC - Laboratorio multizonale a valenza regionale Mare

Piano preliminare di monitoraggio delle acque di transizione della Campania

Pag. 1 di 20

Premessa - Individuazione, tipizzazione e caratterizzazione delle acque di transizione

In attuazione del D.Lgs. n.152/2006 e s. m. e i., la Regione Campania e l'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, per l'intero Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, hanno redatto gli strumenti di pianificazione che, pur operando a scale territoriali diverse, concorrono ad attuare gli indirizzi e a perseguire gli obiettivi fissati dalla Direttiva quadro 2000/60/CE per la protezione delle acque per il territorio regionale della Campania.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), fin dalla versione adottata dalla Regione Campania nel 2007, ha individuato, ai sensi del D.Lgs. n.152/1999, le quattro lagune costiere del litorale flegreo-domitio, Lago Fusaro, Lago Miseno, Lago Lucrino e Lago Patria, come uniche acque di transizione significative alla scala regionale, non individuando foci fluviali, anche per l'indisponibilità di consistenti dati sulla variazione di salinità in corrispondenza delle foci stesse, parametro fondamentale all'individuazione. Una successiva revisione del PTA, resa disponibile dal Settore Ciclo Integrato delle Acque dell'Area Generale di Coordinamento Ecologia della Regione Campania nell'agosto 2010, ha perfezionato l'analisi conoscitiva, riformulando ai sensi del DM n.131/2008 l'individuazione delle stesse lagune costiere.

Nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque (PGA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, adottato nel febbraio 2010, l'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno ha anch'esso operato, in attuazione del DM n.131/2008, l'individuazione, la tipizzazione e la caratterizzazione delle acque di transizione della Campania.

Sulla base di descrittori geomorfologici ed idrologici indicati dalla norma e prescindendo, in prima analisi, dall'eventuale presenza di caratteri di elevata modificazione e/o artificializzazione dei corpi idrici, nel PGA, per la regione Campania, sono stati individuati complessivamente n.5 corpi idrici attribuiti a n.2 distinte tipologie di acque di transizione: lagune costiere e foci fluviali.

Rientrano nella prima tipologia di acqua di transizione individuate nel PGA le lagune costiere del litorale flegreo-domitio: Lago Fusaro, Lago Miseno, Lago Lucrino e Lago Patria. È stata attribuita invece alla seconda tipologia di acqua di transizione le Paludi dei Variconi, ubicata alla foce del Fiume Volturno.

Con l'individuazione delle acque di transizione di interesse alla scala regionale sia il PTA che il PGA hanno sviluppato un'analisi delle pressioni e degli impatti esplicanti sui corpi idrici di

transizione, derivandone un'attribuzione alle categorie di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i singoli corpi idrici che, coerentemente per entrambi i Piani, risulta essere di rischio per tutte le acque di transizione individuate e tipizzate.

Entrambi i Piani, per lo specifico del monitoraggio delle acque di transizione, si sono limitati a fornire delle indicazioni di massima, anche in relazione alla carenza di informazioni disponibili sulle acque di transizione individuate. Tale carenza in particolare è riferita non tanto alle caratteristiche chimico-fisiche ed allo stato chimico generale dei corpi idrici di transizione, rilevato in maniera sistematica, sebbene parziale per il set di parametri utilizzato, mediante le attività di monitoraggio condotte dall'ARPAC nell'ultimo decennio, ma soprattutto alle informazioni di natura ecologica e relative agli elementi di qualità biologica, che costituiscono i nuovi indicatori fissati dalla normativa vigente (DM n.260/2010) per rappresentare lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici di transizione.

Attività di monitoraggio ARPAC e rete di monitoraggio esistente

L'ARPAC, a partire dal 2002, ha condotto il monitoraggio dei laghi costieri campani (Fusaro, Miseno, Lucrino, Patria), acquisendo dati analitici relativi ai parametri chimico-fisici, biologici ed ecotossicologici, ai fini della classificazione qualitativa delle acque di transizione e per ottenere la base conoscitiva finalizzata allo studio dell'evoluzione ambientale di questi ecosistemi.

Il monitoraggio ai sensi del D.Lgs. n.152/1999, iniziato con lo studio del lago Fusaro nel 2002, è stato successivamente esteso ai laghi Miseno, Patria e Lucrino, individuando siti di monitoraggio più significativi e rappresentativi, al fine di valutare i fattori di stress antropico.

Nel corso del decennio 2003-2012, malgrado il carattere non sempre sistematico delle attività, in ciascun lago sono stati eseguiti campionamenti mensili delle acque e campionamenti semestrali del sedimento e del biota, con punti di prelievo ubicati sia in corrispondenza delle foci, in quanto esse rappresentano le zone che risentono maggiormente dell'azione vivificatrice del mare, sia a centro lago, in quanto area di raccolta di tutti gli apporti e immissari, sia, infine, in particolari zone critiche, quali ad esempio quelle interessate da presenza di scarichi o di collettori pluviali.

In Tabella si riportano i siti di monitoraggio, rappresentati nella cartografia successiva.

Tabella: Siti di monitoraggio ARPAC delle acque si transizione.

| Acqua di transizione | Sito di monitoraggio | Ubicazione sito | Coordinate | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| | | | Lat N | Long E |
| Lago Fusaro | LF1 | In corrispondenza della foce centrale | 40°49'22,42" | 14°03'04,26" |
| | LF2 | In corrispondenza della foce vecchia | 40°49'49,92" | 14°03'11,97" |
| | LF3 | In corrispondenza di un canale di sfioro | 40°49'29,10" | 14°03'32,19" |
| | LF4 | In corrispondenza di un canale misto | 40°49'05,80" | 14°03'28,07" |
| | LF5 | Tra canale misto e foce romana | 40°48'59,12" | 14°03'03,92" |
| | LF6 | Centro lago | 40°49'15,91" | 14°03'06,32" |
| Lago Lucrino | LL1 | In corrispondenza della foce | 40°49'46,39" | 14°04'57,23" |
| | LL2 | Centro lago | 40°49'45,63" | 14°04'50,09" |
| | LL3 | Presso lo scarico delle Terme "Stufe di Nerone" | 40°49'42,42" | 14°04'38,28" |
| Lago Miseno | LM1 | Presso lo scarico all'altezza della villa comunale | 40°47'44,61" | 14°04'39,15" |
| | LM2 | Centro Lago | 40°47'40,58" | 14°04'30,67" |
| | LM3 | In corrispondenza della foce di Miliscola | 40°47'25,85" | 14°04'00,60" |
| Lago Patria | LP1 | In corrispondenza della foce | 40°55'09,14" | 14°01'37,35" |
| | LP2 | In prossimità del tratto intermedio della riva sud | 40°55'40,19" | 14°01'47,63" |
| | LP3 | In prossimità del tratto intermedio della riva nord | 40°56'19,17" | 14°01'26,64" |
| | LP4 | In corrispondenza dell'idrovora del Consorzio di Bonifica | 40°56'39,94" | 14°02'15,89" |
| | LP5 | Riva nord in prossimità di uno scarico | 40°56'24,31" | 14°02'25,32" |
| | LP6 | Centro lago | 40°56'05,03" | 14°02'01,55" |
| | LP7 | Presso il canale Palumbo collettore di acque pluviali | 40°55'35,48" | 14°01'59,19" |

Rappresentazione cartografica delle acque di transizione della Campania.



Nella Tabella successiva sono riportati i parametri analitici monitorati e le matrici indagate.

Tabella: Parametri analitici monitorati e le matrici indagate.

| Matrice | | Parametri |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acqua | Acqua (in situ) | Trasparenza (con Disco Secchi) Temperatura, pH, salinità e ossigeno disciolto con sonda multi parametrica |
| | Acqua (in laboratorio) | Clorofilla 'a', Cloruri, Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Fosforo totale, o-Fosfato, Ricerca sostanze pericolose (IPA; PCB; metalli pesanti), Enterococchi, Saggi ecotossicologici |
| | Fitoplancton | Analisi quali - quantitativa |
| Biota | Composti organoclorurati, Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Composti organostannici (TBT). | |
| Sedimento | Granulometria, Composti organoclorurati, Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Carbonio organico totale, Composti organostannici (TBT), Spore di Clostridi solfitoriduttori, Saggi ecotossicologici | |

Il monitoraggio del lago Patria è fermo dal 2005, tranne che per alcuni prelievi occasionali (2009-2010) effettuati a seguito di fenomeni di fioriture algali e morie di pesci. Il monitoraggio delle altre lagune costiere è fermo al mese di giugno 2012; il solo lago Miseno invece è stato monitorato nel mese di ottobre 2012.

La nuova disciplina del monitoraggio e della classificazione delle acque di transizione

Nel corso del quinquennio 2006-2011, con l'emanazione del D.Lgs. n.152/06 e dei decreti attuativi DM n.131/2008, DM n.56/2009 e DM n.260/2010, sono state progressivamente definite la nuova disciplina del monitoraggio ed i nuovi criteri di classificazione dei corpi idrici superficiali.

La finalità del monitoraggio delle acque di transizione è quella di definire lo stato ecologico e chimico di ciascun corpo idrico individuato, tipizzato e caratterizzato e consentirne la classificazione mediante i criteri definiti dalla norma.

Sulla base della caratterizzazione delle pressioni e degli impatti sono definiti i programmi di monitoraggio operativo o di sorveglianza per ciascuno dei corpi idrici di transizione, a seconda che ad esso sia stata attribuita o meno la categoria di rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Con la nuova normativa la classificazione delle acque di transizione, espressa mediante la definizione dello stato ecologico e dello stato chimico delle stesse, passa attraverso la valutazione di diversi “elementi”:

- Elementi di qualità biologica, comprendenti valutazioni sulle popolazioni dei macroinvertebrati bentonici, delle fanerogame, delle macroalghe, della fauna ittica e in aggiunta, sebbene non utilizzate per la classificazione, del fitoplancton;
- Elementi di qualità idromorfologica, comprendenti valutazioni del regime idrologico e di marea e delle condizioni morfologiche quali la variazione di profondità, la massa e la struttura del substrato;
- Elementi di qualità fisico - chimica a sostegno degli elementi biologici quali la temperatura, il bilancio dell’ossigeno e dei nutrienti, il pH e la salinità;
- Inquinanti specifici, ovvero le sostanze pericolose, prioritarie e non prioritarie di cui venga accertato la presenza o lo scarico in quantità significative.

Per gli elementi biologici la classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ottenuto confrontando per ognuno degli elementi il valore misurato con quello attribuibile al singolo corpo idrico nelle condizioni di riferimento, ovvero nello stato, anche ideale, non alterato.

La valutazione complessiva dello stato ecologico, come riportato al punto A.4.4 e al punto D della sezione C dell’Appendice all’Allegato 2 al DM n.260/2010, prevede l’utilizzo dell’indice multivariato M-AMBI e dell’indice BITS per i macroinvertebrati bentonici e degli indici E-MaQI o R-MaQI per le fanerogame e le macroalghe. Lo stesso Allegato 2 definisce i criteri per la valutazione degli elementi di qualità chimico-fisica a sostegno.

La valutazione complessiva dello stato del corpo idrico superficiale è integrata dal monitoraggio delle sostanze chimiche pericolose, prioritarie e non, individuate al punto A.2.6 dell’Allegato 2, che definiscono lo Stato Chimico delle acque di transizione.

Per gli elementi di qualità biologica, ad eccezione del fitoplancton, il monitoraggio ha durata annuale, con frequenza specifica per i diversi elementi, e ciclicità almeno sessennale per il monitoraggio di sorveglianza e triennale per il monitoraggio operativo, come da Tabella 3.7 dell’Allegato 2 al DM n.260/2010.

Come prescritto dallo stesso Allegato 2 al DM n.260/2010, il monitoraggio degli elementi di qualità chimico-fisica avviene invece con frequenza trimestrale per i parametri di base e per le sostanze pericolose non prioritarie e con frequenza mensile per le sostanze pericolose prioritarie.

Le determinazioni delle sostanze chimiche pericolose possono essere previste sia per la colonna d'acqua che per il sedimento.

L'individuazione di siti di monitoraggio rappresentativi ed in numero congruo, la selezione degli elementi di qualità e l'adozione di profili analitici specifici, sono da valutare caso per caso, correlando la scelta alle analisi delle pressioni e degli impatti e, in sintesi, al rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Per le acque di transizione il DM n.260/2010 prevede in maniera esplicita che, limitatamente al primo anno di attività dall'avvio del monitoraggio, si possa procedere in deroga a quanto previsto dai protocolli ICRAM per l'individuazione degli habitat e per il posizionamento dei siti di monitoraggio, completando in corso d'opera la fase conoscitiva ed operando l'adeguamento dei piani di monitoraggio negli anni successivi.

Proposta preliminare di piano di monitoraggio delle acque di transizione

La progettazione di un Piano di monitoraggio delle acque di transizione conforme alle disposizioni normative vigenti, con il dettaglio dei siti di monitoraggio, delle matrici da indagare, degli elementi da monitorare e delle relative frequenze di campionamento ed analisi, deve seguire un percorso logico per fasi successive, in accordo con le indicazioni fornite dall'ISPRA nelle linee guida *“Protocolli per il campionamento e la determinazione degli elementi di qualità biologica e fisico-chimica nell'ambito dei programmi di monitoraggio ex 2000/60/CE delle acque di transizione”*.

La prima fase di definizione delle tipologie e di individuazione dei corpi idrici di transizione da monitorare viene derivata e fatta coincidere, in prima approssimazione, con le individuazioni, tipizzazioni e caratterizzazioni dei corpi idrici effettuate nei PGA e PTA ai sensi del DM n.131/2008.

Un affinamento di questa prima fase è rappresentato dalle attività di sopralluogo in campo e monitoraggio chimico-fisico che l'ARPAC, con avvio ad inizio 2013 e per la durata dell'intero anno, curerà attraverso le strutture operative dei Servizi Territoriali dei Dipartimenti delle Province

di Napoli e Caserta, del Laboratorio Regionale Mare e della UO TAMO della Direzione Tecnica. Esse saranno finalizzate al riconoscimento di eventuali porzioni significative di corpi idrici all'interno delle lagune costiere del litorale flegreo-domitio che, anche sulla base della valutazione di dati pregressi, manifestino variazioni di salinità o stato chimico diversificato per effetto di pressioni ed impatti variabili localmente, e orientino gli attori della pianificazione all'individuazione di eventuali altri corpi idrici di transizione, oltre che a stimare il rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Nel corso del biennio 2013-2014, allo scopo di alimentare la base conoscitiva a supporto delle revisioni dei PGA e PTA da redigere entro il 2015, e al fine di individuare eventuali nuove acque di transizione, il controllo e la verifica delle variazioni di salinità e di stato chimico saranno estesi alle acque marine prospicienti alle foci fluviali principali fino a 500m dalla linea di costa, attraverso un'ottimale integrazione con le attività di monitoraggio delle acque marino-costiere, svolte ai sensi del DLgs n.152/2006 e DM n.206/2010 dalle stesse strutture operative ARPAC.

Come previsto dalla esplicita deroga del DM n.260/2010, il primo anno il monitoraggio sarà volto prioritariamente all'approfondimento degli aspetti conoscitivi per l'adeguamento dei piani di monitoraggio negli anni successivi. Ad inizio 2013, dunque, l'ARPAC, mediante le summenzionate strutture operative, parallelamente al prosieguo delle attività del monitoraggio in corso e a partire dai siti di monitoraggio già esistenti e campionati, avvierà una fase di indagine preliminare per l'individuazione e la selezione dei diversi habitat presenti in ciascun corpo idrico, sulla base delle linee guida ISPRA, ai fini del posizionamento dei siti di monitoraggio definitivi e della quantificazione dello sforzo di campionamento.

In accordo con quanto previsto dal punto A.2.6.1 dell'Allegato 1 la quantificazione dello sforzo di campionamento è subordinata ad una preliminare indagine sulle matrici acqua e sedimenti che sarà curata dalle strutture operative dell'ARPAC nel corso dei primi mesi del 2013. Essa consiste in un'attività da svolgersi in due mesi consecutivi (gennaio e febbraio 2013), consistente nel prelievo di due campioni della colonna d'acqua e di un campione di sedimento per ciascuno dei siti di monitoraggio, finalizzato all'analisi della presenza delle sostanze pericolose ed al rispetto dei relativi standard di qualità ambientale fissati alla Tabella 2/A del punto A.2.6.1 dell'Allegato 1.

A seconda dell'esito di questa preliminare indagine si procederà all'identificazione per ciascun sito di monitoraggio delle matrici da campionare e delle frequenze di campionamento ed analisi da adottare, ai fini della classificazione dello stato delle acque di transizione.

Entro febbraio 2013 il Laboratorio Regionale Mare predisporrà il dataset definitivo dei parametri analitici da adottare per il monitoraggio di ciascuno dei siti di monitoraggio individuati per le acque di transizione, sulla base anche della fattibilità tecnica ed economica, in termini di risorse umane e strumentali disponibili.

Ad integrazione delle indagini su acqua e sedimento, come previsto dal punto A.2.6.1 dell'Allegato 1, si procederà eventualmente anche allo svolgimento di saggi biologici di tossicità.

Nel corso della fase di indagine preliminare, ad inizio 2013, le strutture operative dell'ARPAC effettueranno altresì le verifiche necessarie per il corretto svolgimento delle attività operative di monitoraggio, in particolare in relazione alla necessità di disporre di imbarcazioni, nonché di benne ed altra strumentazione tecnica per il prelievo di campioni delle matrici acqua, sedimenti e biota nelle porzioni di corpi idrici a profondità elevata.

A completamento della fase di indagine preliminare si perverrà al Piano di monitoraggio definitivo, che sarà operativo a partire dalla primavera 2013.

L'attività a regime della nuova rete di monitoraggio delle acque di transizione sarà operativa presumibilmente dalla stessa data, subordinatamente alla disponibilità presso le strutture operative delle attrezzature specifiche e dei materiali, in coerenza con le metodiche di analisi e campionamento previste dalla normativa vigente e rese disponibili nel circuito istituzionale Ministero dell'Ambiente-ISPRA-ENEA-IRSA/CNR-ARPA-APPA.

A latere, in relazione alla novità ed alla complessità della nuova disciplina del monitoraggio delle acque di transizione, si palesa la necessità di fornire agli operatori ARPAC i percorsi di aggiornamento tecnico idonei ad un corretto svolgimento delle attività che, anche per questo motivo, continueranno a rivestire, almeno per il primo anno, carattere sperimentale.

Contestualmente all'avvio ed allo svolgimento delle attività di indagine preliminare e di monitoraggio da parte delle strutture operative agenziali, la Direzione Tecnica proseguirà il confronto già avviato con il Settore Ciclo Integrato delle Acque della Regione Campania e con l'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, rispettivamente mediante l'attivazione di

specifici tavoli tecnici ed accordi di programma, ai fini dell'implementazione della Direttiva 2000/60/CE in Campania e con l'obiettivo di un'integrazione sempre più efficace delle attività di monitoraggio dell'ARPAC con gli indirizzi degli strumenti di pianificazione adottati in regione, anche nella prospettiva delle attività di prossima revisione del PTA e del PGA.

Programma di monitoraggio per l'anno 2013

Nella definizione del programma per l'anno 2013 è prevista l'estensione della rete di monitoraggio delle acque di transizione campane alle Paludi dei Variconi, ubicate alla foce del Fiume Volturno.

In via preliminare, nelle more dell'acquisizione di informazioni dettagliate sulla tipologia di habitat presenti presso le Paludi dei Variconi, sulla base della sola estensione superficiale è stata ipotizzata l'ubicazione di n.4 siti di monitoraggio, che saranno individuati con l'avvio delle attività di sopralluogo e campionamento ad inizio 2013. Il numero dei siti inclusi in fase di avvio nella rete di monitoraggio delle acque di transizione è pari a n.23.

Le attività di monitoraggio delle acque di transizione si articolano in una fase di campionamento, effettuata in campo ed una fase analitica effettuata in laboratorio.

La fase di campionamento consiste nel prelievo di campioni rappresentativi, misurazioni dirette e rilievi in situ degli elementi di qualità biologica, fisico-chimici ed idromorfologici, sulla base di metodiche codificate, in ognuno dei n.23 siti di monitoraggio. Essa è condotta dal personale dei Servizi Territoriali delle Province di Napoli e Caserta, con l'eventuale affiancamento degli operatori del Laboratorio multizonale regionale Mare e, in fase di avvio, della Direzione Tecnica.

La fase analitica consiste nella determinazione in laboratorio degli elementi di qualità chimica, parametri di base e sostanze pericolose nelle matrici acqua e sedimento e negli eventuali test di tossicità sul biota, per i campioni prelevati in ognuno dei n.23 siti di monitoraggio. Essa è condotta dal personale del Laboratorio multizonale regionale Mare e del Dipartimento Tecnico della Provincia di Napoli.

INDAGINE PRELIMINARE

Nel corso dei mesi di gennaio e febbraio 2013, come previsto al punto A.2.6.1, Parte 2 dell'Allegato 1 al DM n.260/2010, sarà svolta l'indagine preliminare finalizzata a definire le matrici (acqua e/o

sedimento) da indagare nel corso del primo anno di attività presso i n.23 siti di monitoraggio. Saranno effettuati n.2 campionamenti consecutivi nella colonna d'acqua e n.1 campionamenti nei sedimenti per la ricerca delle sostanze pericolose di cui alle Tabelle 1/A e 2/A dello stesso Decreto. A seconda dell'esito di questa preliminare indagine si procederà all'identificazione per ciascun sito di monitoraggio delle matrici da campionare e delle frequenze di campionamento ed analisi da adottare, ai fini della classificazione dello stato delle acque di transizione.

In caso di non superamento degli standard di qualità ambientali fissati dalle sopraccitate Tabelle per le sostanze pericolose prioritarie in entrambe le matrici (acqua e sedimento), si procederà, ai fini della classificazione dello stato chimico, con un campionamento annuale sul sedimento per le sostanze pericolose prioritarie e non prioritarie, e ad un campionamento trimestrale sulla colonna d'acqua per le sole sostanze pericolose non prioritarie se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate in quantità significativa nel corpo idrico.

Nel caso di superamento degli standard di qualità ambientale per una o più sostanze pericolose per entrambe le matrici, ai fini della classificazione dello stato chimico si procederà al monitoraggio della colonna d'acqua con cadenza mensile per le sostanze pericolose prioritarie e con cadenza trimestrale per le sostanze pericolose non prioritarie; il campionamento sul sedimento sarà effettuato a cadenza annuale sia per le sostanze pericolose prioritarie che per le sostanze pericolose non prioritarie e, ad integrazione, saranno svolti anche saggi di tossicità sul biota.

Nel caso in cui gli esiti dell'indagine iniziale evidenzino un superamento per una o più sostanze pericolose prioritarie solo per la colonna d'acqua, ai fini della classificazione si effettuerà il monitoraggio nella colonna d'acqua con cadenza mensile sulle stesse sostanze pericolose prioritarie rilevate e con cadenza trimestrale per le sostanze pericolose non prioritarie se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate in quantità significativa nel corpo idrico. È comunque previsto il monitoraggio con cadenza annuale sul sedimento per la ricerca delle sostanze pericolose prioritarie e non prioritarie.

Nel caso di superamento dello standard di qualità ambientale per una o più sostanze pericolose prioritarie nella sola matrice sedimenti, ai fini della classificazione dello stato chimico si procederà con cadenza trimestrale al monitoraggio delle sostanze pericolose prioritarie e non prioritarie nella colonna d'acqua e con cadenza annuale al campionamento del sedimento per la ricerca delle

sostanze pericolose prioritarie e non prioritarie e, ad integrazione, saranno svolti anche saggi di tossicità sul biota.

Nella Tabella successiva sono riepilogate le frequenze annue delle attività di monitoraggio da effettuare sulle sostanze pericolose sulla base dei differenti esiti della indagine preliminare.

Tabella: Frequenze annue del monitoraggio delle sostanze pericolose da attivare.

| ESITO INDAGINE PRELIMINARE | | MONITORAGGIO | | | |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | ACQUA | | SEDIMENTO | |
| | | Sostanze pericolose prioritarie | Sostanze pericolose non prioritarie | Sostanze pericolose prioritarie | Sostanze pericolose non prioritarie |
| 1 | Nessun superamento degli SQA né in acqua né nel sedimento | - | 4 | 1 | 1 |
| 2 | Superamento degli SQA solo nel sedimento | 4 | 4 | 1 | 1 |
| 3 | Superamento degli SQA solo in acqua | 12 | 4 | 1 | 1 |
| 4 | Superamento degli SQA sia in acqua che nel sedimento | 12 | 4 | 1 | 1 |

MONITORAGGIO AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE

Sulla base delle categorie di rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale attribuite nel PGA, in esito alla stime degli impatti e delle pressioni esplicitanti su ciascun corpo idrico, tutte le acque di transizione individuate saranno sottoposte a monitoraggio operativo in corrispondenza dei n.23 siti.

I DM n.56/2009 e DM n.260/2010 prevedono che il monitoraggio operativo dei siti sia effettuato con cicli non superiori a tre anni per gli elementi di qualità biologica, ad eccezione del fitoplancton monitorato annualmente, con ciclo annuale per gli elementi di qualità chimico-fisica e con ciclo triennale/sessennale per gli elementi di qualità idromorfologica.

Avendo previsto una fase di avvio a carattere sperimentale per il 2013 ed un adeguamento delle attività di monitoraggio in corso d'opera per gli anni successivi, al fine di garantire la classificazione delle acque anche ai fini delle revisioni dei PTA e PGA entro il 2015, si ritiene opportuno effettuare il monitoraggio di tutti gli elementi di qualità chimico-fisica e biologica, con l'eccezione della fauna ittica, con una ciclicità annuale in corrispondenza di tutti i n.23 siti di monitoraggio. A far data dalla primavera 2013, tenuto conto degli esiti dell'indagine preliminare sulle matrici acqua e sedimenti condotta nei mesi di gennaio e febbraio, in corrispondenza dei n.23 siti di monitoraggio si procederà ad effettuare il monitoraggio come segue:

ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA

Fitoplancton

Frequenza: 4 volte/anno (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Composizione (fino al massimo grado di determinazione raggiunto) e abbondanza di ogni unità tassonomica (cell/L);
- Biomassa totale del fitoplancton (mg per m³ di clorofilla “a”).

Macroalghe

Frequenza: 2 volte/anno (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Riconoscimento tassonomico (a livello di specie o qualora non risulti possibile fino al massimo grado di determinazione raggiunto);
- Stima della copertura vegetale totale (CT%);
- Stima della copertura delle macroalghe classificate a livello di genere (Ri) con ricoprimento >0.1% (Ri%) per sito campionato.

Macroinvertebrati bentonici

Frequenza: 1 volta/anno (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Composizione (a livello di specie o qualora non risulti possibile, al massimo grado di determinazione tassonomica raggiunto) e abbondanza di ogni unità tassonomica espressa come numero di individui per replica e numero di individui totale per m² (somma di 3 repliche) della comunità di macroinvertebrati.

Fauna ittica

Frequenza: 2 volte/anno (ciclicità triennale, si effettuerà nel 2014).

Determinazioni sul campione:

- Lista e abbondanza delle specie per sito campionato;

- Lunghezza totale (mm);
- Peso corporeo (grammi di peso umido).

Fanerogame

Frequenza: 1 volta/anno (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Riconoscimento tassonomico (a livello di specie o qualora non risulti possibile fino al massimo grado di determinazione raggiunto), e indicazione del numero di specie;
- Stima della copertura totale e della % delle specie dominanti per sito campionato.

ELEMENTI DI QUALITÀ CHIMICO-FISICA E CHIMICA

Parametri fisico-chimici e chimici in acqua

Frequenza: 4 volte/anno in coincidenza del campionamento degli elementi di qualità biologica (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Trasparenza (m);
- Temperatura (°C);
- Ossigeno disciolto (mg/L e % sat);
- pH;
- Salinità (PSU);
- Profondità (m);
- Azoto ammoniacale * (µg/L);
- Azoto nitroso * (µg/L);
- Azoto nitrico* (µg/L);
- Fosforo inorganico disciolto * (µg/L);
- Fosforo ortofosfato (µg/L);
- Silicati disciolti (Si)* (µg/L);
- Particellato sospeso * (mg/L);

* parametri obbligatori solo nei siti per fitoplancton e macrofite.

Sostanze chimiche pericolose in acqua:

Frequenza: 12 volte/anno per sostanze prioritarie**, 4 volte/anno per sostanze non prioritarie (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Sostanze pericolose prioritarie ex DM n.260/2010, Tab.1/A Allegato 1, Parte 2, se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate nel corpo idrico;
- Sostanze pericolose non prioritarie ex DM n.260/2010, Tab.1/B Allegato 1, Parte 2, se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate in quantità significativa nel corpo idrico.

** 1) in caso di mancato rilevamento nella fase di indagine preliminare di superamenti per una o più delle sostanze pericolose sia in colonna d'acqua che nel sedimento, non si procede a tale monitoraggio; 2) in caso di superamenti limitati alla sola matrice sedimenti, si procede al monitoraggio in colonna d'acqua delle sole sostanze prioritarie pericolose con frequenza trimestrale (4 volte/anno).

Il dettaglio dei profili analitici definitivi da adottare per il 2013 e per gli anni successivi sarà curato dal Laboratorio multizonale a valenza regionale Mare e comunicato con l'avvio delle attività di monitoraggio.

Parametri chimico-fisici nei sedimenti

Frequenza: 1 volta/anno (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Carbonio organico totale (%);
- Azoto totale ($\mu\text{g/g}$);
- Densità (g/cm^3);
- Granulometria (%);
- Ferro labile ($\mu\text{mol/cm}^3$);
- Solfuri volatili disponibili ($\mu\text{mol/cm}^3$).

Sostanze chimiche pericolose nei sedimenti:

Frequenza: 1 volta/anno (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

- Sostanze pericolose prioritarie ex DM n.260/2010, Tab.2/A Allegato 1, Parte 2, se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate nel corpo idrico;
- Sostanze pericolose non prioritarie ex DM n.260/2010, Tab.3/B Allegato 1, Parte 2, se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate in quantità significativa nel corpo idrico.

Il dettaglio dei profili analitici definitivi da adottare per il 2013 e per gli anni successivi sarà curato dal Laboratorio multizonale a valenza regionale Mare e comunicato con l'avvio delle attività di monitoraggio.

Saggi di tossicità nel biota:

Frequenza: 1 volta/anno*** (ciclicità annuale).

Determinazioni sul campione:

Si ipotizzano batterie di saggi biologici costituite da almeno tre specie-test, finalizzati ad evidenziare eventuali effetti ecotossicologici a breve e a lungo termine. I saggi biologici sono eseguiti utilizzando protocolli metodologici normati o in corso di standardizzazione secondo le indicazioni UNI e con specie di organismi appartenenti ad almeno tre differenti livelli trofici (da scegliere tra decompositori/saprofiti, detritivori/filtratori, produttori primari, consumatori). I saggi di tossicità possono essere applicati a diverse matrici naturali, secondo la seguente priorità: sedimento tal quale, acqua interstiziale, elutriato.

*** in caso assenza di superamenti nella fase di indagine preliminare degli standard di qualità ambientale per le sostanze pericolose nella matrice sedimento, non si procede a tale monitoraggio.

ELEMENTI DI QUALITÀ IDROMORFOLOGICA

Condizioni morfologiche

Frequenza: variabile per i diversi elementi come da Tab. 3.7 dell'Allegato 1 al DM n.260/2010 (ciclicità triennale/sessennale, si effettuerà nel 2014).

Determinazioni:

- Variazione della profondità;
- Massa, struttura e substrato del letto;

- Struttura della zona intertidale;
- Parametri idromorfologici e fisico-chimici nei sedimenti (vedi punto D.2.3.2, Allegato 2 al DM n.260/2010).

Regime di marea

Frequenza: da definire in base alle caratteristiche dei singoli corpi idrici (ciclicità triennale, si effettuerà nel 2014).

Determinazioni:

- Flusso di acqua dolce;
- Esposizione alle onde;

ALTRE INFORMAZIONI

Come previsto dal Punto D.1 dell'Allegato 2 al DM n.260/2010, indipendentemente dalla raccolta del campione biologico, saranno raccolte le seguenti informazioni, da aggiornare almeno una volta nell'arco temporale coperto da un Piano di Gestione:

Informazioni statiche

Informazioni generali sul corpo idrico:

- Corpo idrico (denominazione e codice);
- Nome dell'ambiente di transizione;
- Profondità e morfologia del fondale: variazioni morfobatimetriche rispetto al rilievo precedente;
- Struttura della zona intertidale: Percentuale di copertura e composizione principale della vegetazione;
- Regime di marea: elementi principali che determinano il bilancio idrologico del corpo idrico, dipendenti dalle caratteristiche morfologiche ed idrodinamiche del corpo idrico da monitorare (scambi con c.i. di transizione adiacenti, apporti di acqua dolce dai fiumi, apporti di acqua dolce artificiali (idrovoce, condotte, scarichi, ecc.), scambio netto con il mare, precipitazioni, apporti dalla falda, evaporazione, ecc.).

Informazioni generali per ogni sito di monitoraggio:

- Codice univoco del sito nel sistema informativo regionale
- Località del sito di monitoraggio;
- Profondità (m);
- Eventuale appartenenza alla rete nucleo;
- Habitat (se disponibile).

Informazioni dinamiche

Informazioni associate al campione biologico:

- Elemento di qualità biologica monitorato;
- Data (gg/mm/aaaa) e ora (hh:mm) del prelievo;
- Codice univoco del sito al quale si riferisce il dato;
- Codice della campagna di campionamento;
- Numero replica;
- Tipo di monitoraggio (operativo, sorveglianza, di indagine, altro);
- Strumentazione impiegata nel campionamento;
- Indicazione del livello di marea (m)¹;
- Indicazione di portata (m³/s)²;
- Condizioni meteo climatiche.

1 solo per Lagune microtidali;

2 solo per Foci fluviali.

Nella Tabella nel seguito si elencano le frequenze di campionamento ed analisi per le determinazioni analitiche sui parametri fisico-chimici e chimici di base, sulle sostanze pericolose prioritarie e non prioritarie, di campionamento ed analisi per le determinazioni degli elementi di qualità biologica, nonché le frequenze di determinazioni degli elementi di qualità idromorfologica.

Tabella : Prospetto riepilogativo delle frequenze di monitoraggio 2013

| CORPO IDRICO DI TRANSIZIONE | SITO DI MONITORAGGIO | EQB | | | | | EQCF (acqua) | | | EQCF (sedimento) | | EQIM CONDIZIONI IDROMORFOLOGICHE |
|--------------------------------|-------------------------|--------------|--------------------------------|------------|------------|------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| | | FITOPLANCTON | MACROINVERTEBRATI BENTONICI | MACROALGHE | FANEROGAME | FAUNA ITTICA | PARAMETRI FISICO- CHIMICI DI BASE | SOSTANZE PERICOLOSE PRIORITARIE | SOSTANZE PERICOLOSE NON PRIORITARIE | SOSTANZE PERICOLOSE PRIORITARIE | SOSTANZE PERICOLOSE NON PRIORITARIE | |
| LAGO FUSARO | LF1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LF2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LF3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LF4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LF5 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LF6 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| LAGO LUCRINO | LL1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LL2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LL3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| LAGO MISENO | LM1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LM2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LM3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| LAGO PATRIA | LP1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LP2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LP3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LP4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LP5 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LP6 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | LP7 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| PALUDI DEI VARICONI | PV1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | PV2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | PV3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |
| | PV4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 ⁽¹⁾ | 4 | 12 ⁽²⁾ | 4 | 1 | 1 | 1 ⁽³⁾ |

⁽¹⁾ Il monitoraggio della fauna ittica sarà effettuato nel 2014;
⁽²⁾ in caso di mancato rilevamento nella fase di indagine preliminare di superamenti per una o più delle sostanze pericolose sia in colonna d'acqua che nel sedimento, non si procede a tale monitoraggio; in caso di superamenti limitati alla sola matrice sedimenti, si procede al monitoraggio in colonna d'acqua delle sole sostanze prioritarie pericolose con frequenza trimestrale (4 volte/anno).
⁽³⁾ gli elementi di qualità idromorfologica sono rilevati una tantum nel periodo di validità del Piano di Gestione.

Cronoprogramma delle attività

| ATTIVITÀ | 2013 | | | | | | | | | | | | 2014 | | | | | | | | | | | | 2015 | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D |
| Indagine preliminare | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoraggio preliminare | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoraggio a regime | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |