

## **Allegato 1**

### *Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale*

Il presente allegato stabilisce, ai sensi degli articoli 4 e 5, i criteri per individuare i corpi idrici significativi e per stabilire lo stato di qualità ambientale di ciascuno di essi.

Il presente allegato sostituisce l'allegato 1 della delibera del Comitato dei ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977 per la parte relativa ai criteri per il monitoraggio quali quantitativo dei corpi idrici.

#### **1. CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI**

Sono corpi idrici significativi quelli che le autorità competenti individuano sulla base delle indicazioni contenute nel presente allegato e che conseguentemente vanno monitorati e classificati al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Le caratteristiche dei corpi idrici significativi sono indicate nei punti 1.1 e 1.2.

***Sono invece da monitorare e classificare:***

***a) tutti quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale.***

***b) tutti quei corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.***

##### *1.1. Corpi idrici superficiali*

###### **1.1.1 Corsi d'acqua superficiali**

Per i corsi d'acqua che sfociano in mare il limite delle acque correnti coincide con l'inizio della zona di foce, corrispondente alla sezione del corso d'acqua più lontana dalla foce, in cui con bassa marea ed in periodo di magra si riscontra, in uno qualsiasi dei suoi punti, un sensibile aumento del grado di salinità. Tale limite viene identificato per ciascun corso d'acqua.

Vanno censiti, secondo le modalità che saranno stabilite, nel decreto di cui all'articolo 3 comma 7, tutti i corsi d'acqua naturali aventi un bacino idrografico superiore a 10 km<sup>2</sup>.

Sono significativi almeno i seguenti corsi d'acqua:

- tutti i corsi d'acqua naturali di primo ordine (cioè quelli recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km<sup>2</sup>;
- tutti i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore a 400 km<sup>2</sup>.

Non sono significativi i corsi d'acqua che per motivi naturali hanno avuto

portata uguale a zero per più di 120 giorni l'anno, in un anno idrologico medio.

### 1.1.2 Laghi

Le raccolte di acque lentiche non temporanee. I laghi sono: a) naturali aperti o chiusi, a seconda che esista o meno un emissario; b) naturali ampliati e/o regolati, se provvisti all'incile di opere di regolamentazione idraulica.

Sono significativi i laghi aventi superficie dello specchio liquido pari a 0,5 km<sup>2</sup> o superiore. Tale superficie è riferita al periodo di massimo invaso.

### 1.1.3 Acque marine costiere

Sono significative le acque marine comprese entro la distanza di 3.000 metri dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 metri.

### 1.1.4 Acque di transizione

Sono acque di transizione le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri.

Sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Le zone di delta ed estuario vanno invece considerate come corsi d'acqua superficiali.

### 1.1.5 Corpi idrici artificiali

Sono i laghi o i serbatoi, se realizzati mediante manufatti di sbarramento, e i canali artificiali (canali irrigui o scolanti, industriali, navigabili, ecc.) fatta esclusione dei canali appositamente costruiti per l'allontanamento delle acque reflue urbane ed industriali.

***Sono considerati significativi tutti i canali artificiali che restituiscano almeno in parte le proprie acque in corpi idrici naturali superficiali e aventi portata di esercizio di almeno 3 m<sup>3</sup>/s e i serbatoi o i laghi artificiali il cui bacino di alimentazione sia interessato da attività antropiche che ne possano compromettere la qualità e aventi superficie dello specchio liquido almeno pari a 1 km<sup>2</sup> o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di m<sup>3</sup>. Tale superficie è riferita al periodo di massimo invaso.***

## 1.2 Corpi idrici sotterranei

### 1.2.1 Acque sotterranee

Sono significativi gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente.

Fra esse ricadono le falde freatiche e quelle profonde (in pressione o no) contenute in formazioni permeabili, e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso.

Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse (anche subacquee) si considerano appartenenti a tale gruppo di acque in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea.

Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico.

## 2. OBIETTIVI DI QUALITÀ AMBIENTALE

### 2.1. *Corpi idrici superficiali*

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali è definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico del corpo idrico.

#### 2.1.1 Stato ecologico

Lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema.

Gli elementi chimici che saranno considerati per la definizione dello stato ecologico saranno, a seconda del corpo idrico, i parametri chimici e fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico.

**Al fine di una valutazione completa dello stato ecologico dovranno essere utilizzati opportuni indicatori biologici; oltre all'utilizzo dell'indice biotico esteso (I.B.E.) per i corsi d'acqua superficiali, sarà necessario utilizzare i metodi per la rilevazione e la valutazione della qualità degli elementi biologici e di quelli morfologici dei corpi idrici che dovranno essere definiti con apposito decreto ministeriale su proposta dell'ANPA in particolare per le acque marine costiere, le acque di transizione ed i laghi.**

#### 2.1.2 Stato chimico

**Lo stato chimico è definito in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose.**

**Ai fini della prima classificazione, la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali è effettuata in base ai valori soglia riportati nella direttiva 76/464/CEE e nelle direttive da essa derivate, nelle parti riguardanti gli obiettivi di qualità nonché nell'allegato 2 sezione B; nel caso per gli stessi parametri siano riportati valori diversi, deve essere considerato il più restrittivo.**

**Alla successiva tabella 1 sono riportati i principali inquinanti**

**chimici già normati dalle direttive comunitarie. Per la definizione dello stato chimico la selezione dei parametri da ricercare è effettuata dalla autorità competente, in relazione alle criticità presenti sul territorio.**

L'aggiornamento dei valori per i parametri indicati nella tabella 1 e la definizione di quelli relativi ad altri composti non inclusi nella tabella, pubblicato con successivi decreti, sarà effettuato sulla base dei risultati relativi alle LC50 o EC50, risultanti dai test tossicologici su ognuno dei tre livelli trofici, ridotti con opportuni fattori di sicurezza e in base alle indicazioni fornite dalla Unione Europea.

**Al fine di una valutazione completa dello stato chimico dovranno essere definiti, con apposito decreto ministeriale su proposta dell'ANPA, metodi per la rilevazione e la valutazione della qualità dei sedimenti, e metodi per la valutazione degli effetti provocati sulle comunità biotiche degli ecosistemi dalla presenza di sostanze chimiche pericolose, persistenti e bioaccumulabili.**

**Tali metodi dovranno integrare i criteri di determinazione dello stato chimico già adottati per i corpi idrici superficiali, soprattutto per quanto riguarda le acque marine costiere o quelli a basso ricambio come i laghi.**

*Tabella 1 - Principali inquinanti chimici da controllare nelle acque dolci superficiali*

INORGANICI (disciolti) <sup>(1)</sup>	ORGANICI (sul tal quale)
Cadmio	aldrin
Cromo totale	dieldrin
Mercurio	endrin
Nichel	isodrin
Piombo	DDT
Rame	esaclorobenzene
Zinco	esaclorocicloesano
	esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	tricloroetilene
	triclorobenzene
	cloroformio
	tetracloruro di carbonio
	percloroetilene
	pentaclorofenolo

<sup>(1)</sup> *se è accertata l'origine naturale di sostanze inorganiche, la loro presenza non compromette l'attribuzione di una classe di qualità definita dagli altri parametri.*

### 2.1.3 Stato ambientale

Lo stato ambientale è definito in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento definito al successivo punto 2.1.4.

Gli stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali sono riportati alla tabella 2.

*Tabella 2 – Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali*

ELEVATO	<p>Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.</p>
BUONO	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
SUFFICIENTE	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
SCADENTE	<p>Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
PESSIMO	<p>I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>

### 2.1.3.1 Corpi idrici di riferimento

Il corpo idrico di riferimento è quello con caratteristiche biologiche, idromorfologiche, e fisico-chimiche tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici.

I corpi idrici di riferimento sono individuati, anche in via teorica, in ogni bacino idrografico, dalle autorità di bacino o dalle Regioni per i bacini di competenza.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua naturali ed i laghi dovranno essere individuati almeno un corpo idrico di riferimento per l'ecotipo montano ed uno per l'ecotipo di pianura.

Tale ecotipo serve a definire le condizioni di riferimento per lo stato ambientale "Elevato" e per riformulare i limiti indicati nel presente allegato per i parametri chimici, fisici ed idromorfologici relativi ai diversi stati di qualità ambientale.

## 2.2. Corpi idrici sotterranei

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico: tale classificazione deve essere riferita ad ogni singolo acquifero individuato.

Per la classificazione quantitativa e chimica bisogna riferirsi alle indicazioni riportate ai punti 4.4.1 e 4.4.2.

### 2.2.1 Stato ambientale

Per le acque sotterranee sono definiti 5 stati di qualità ambientale, come riportato nella tabella 3.

*Tabella 3 – Definizioni dello stato ambientale per le acque sotterranee*

---

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quando previsto nello stato naturale particolare;
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa;
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento;
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento;
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.

---

### 3. MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE: ACQUE SUPERFICIALI

#### 3.1. *Organizzazione del monitoraggio*

Il monitoraggio si articola in una fase conoscitiva iniziale che ha come scopo la **prima** classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici ed in una fase a regime in cui viene effettuato un monitoraggio volto a verificare il raggiungimento ovvero il mantenimento dell'obiettivo di qualità "buono" di cui all'articolo 4.

##### 3.1.1 Fase conoscitiva

La fase conoscitiva iniziale ha la durata di 24 mesi ed ha come finalità la classificazione dello stato di qualità di ciascun corpo idrico; in base ad esso le autorità competenti definiscono, nell'ambito del piano di tutela, le misure necessarie per il raggiungimento o il mantenimento dell'obiettivo di qualità ambientale.

La fase conoscitiva iniziale, ha altresì lo scopo di raccogliere tutte le informazioni necessarie alla valutazione di ulteriori strumenti di valutazione utili alla valutazione degli elementi biologici e idromorfologici utili a definire più compiutamente lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali, nonché per valutare le informazioni relative alla contaminazione da microinquinanti dei sedimenti e del biota, in particolare per quanto riguarda le acque costiere e le acque di transizione ed i laghi.

Le informazioni pregresse non antecedenti il 1997, possono essere utilizzate – se compatibili con quelle richieste nel presente allegato – in sostituzione o integrazione delle analisi previste nella fase iniziale del monitoraggio per l'attribuzione dello stato di qualità. Se da tali informazioni pregresse emerge uno stato di qualità ambientale "buono" o "elevato" vale quanto detto nel successivo punto 3.1.2 in relazione alla frequenza del campionamento e al numero delle stazioni.

##### 3.1.2 Fase a regime

Se i corpi idrici hanno raggiunto l'obiettivo "Buono" o "Elevato", il monitoraggio può essere ridotto ai soli parametri riportati in tabella 4, per i corsi d'acqua, in tabella 10, per i laghi, ed in tabella 13, per le acque marino costiere e per le acque di transizione. L'autorità competente, in relazione allo stato delle acque superficiali, può variare la frequenza dei campionamenti e il numero delle stazioni della rete di rilevamento.

Le autorità competenti armonizzano e ricercano la miglior integrazione possibile tra le diverse iniziative di controllo delle acque (monitoraggio per la balneazione, per la produzione di acqua potabile, per la vita dei pesci, ed altri), al fine di ottimizzare l'impiego di risorse umane e finanziarie.

Deve inoltre essere predisposto, presso ogni ARPA, o comunque presso ogni regione in attesa che venga costituita l'ARPA, un sistema di pronto inter-

vento in grado di monitorare gli effetti ed indagare sulle cause di fenomeni acuti di inquinamento causati da episodi accidentali o dolosi.

### 3.2. Corsi d'acqua

#### 3.2.1 Indicatori di qualità e analisi da effettuare

Ai fini della prima classificazione della qualità dei corsi d'acqua vanno eseguite determinazioni sulla matrice acquosa e sul biota; qualora ne ricorra la necessità, così come indicato successivamente nei punti relativi agli specifici corpi idrici, tali determinazioni possono essere integrate da indagini sui sedimenti e da test di tossicità.

Le determinazioni necessarie per il sistema di classificazione sono condotte sui campioni e con le frequenze indicate nella sezione 3.2.2.

##### 3.2.1.1 Acque

Le determinazioni sulla matrice acquosa riguardano due gruppi di parametri, quelli di base e quelli addizionali.

I parametri di base, riportati in tabella 4, riflettono le pressioni antropiche tramite la misura del carico organico, del bilancio dell'ossigeno, dell'acidità, del grado di salinità e del carico microbiologico nonché le caratteristiche idrologiche del trasporto solido. I parametri definiti macrodescrittori e indicati con (o) nella tabella 4 vengono utilizzati per la classificazione; gli altri parametri servono a fornire informazioni di supporto per la interpretazione delle caratteristiche di qualità e di vulnerabilità del sistema nonché per la valutazione dei carichi trasportati.

La determinazione dei parametri di base è obbligatoria.

I parametri addizionali sono relativi ai microinquinanti organici ed inorganici; quelli di più ampio significato ambientale sono riportati nella tabella 1.

La selezione dei parametri da esaminare è effettuata dall'autorità competente caso per caso, in relazione alle criticità conseguenti agli usi del territorio.

Le analisi dei parametri addizionali vanno effettuate ove l'Autorità competente lo ritenga necessario e comunque nel caso in cui:

- a seguito delle attività delle indagini conoscitive di cui all'allegato 3 si individuino sorgenti puntuali e diffuse o si abbiano informazioni pregresse e attuali su sorgenti puntuali e diffuse che apportino una o più specie di tali inquinanti nel corpo idrico;
- dati recenti dimostrino livelli di contaminazione, da parte di tali sostanze, delle acque e del biota o segni di incremento delle stesse nei sedimenti.

Tabella 4 - Parametri di base (con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione)

Portata (m <sup>3</sup> /s)	Ossigeno disciolto (mg/L)**(o)
pH	BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)**(o)
Solidi sospesi (mg/L)	COD (O <sub>2</sub> mg/L)**(o)
Temperatura (°C)	Ortofosfato (P mg/L)*
Conducibilità (mS/cm (20 °C))**	Fosforo Totale (P mg/L)**(o)
Durezza (mg/L di CaCO <sub>3</sub> )	Cloruri (Cl mg/L)*
Azoto totale (N mg/L)**	Solfati (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L)*
Azoto ammoniacale (N mg/L)*(o)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)(o)
Azoto nitrico (N mg/L)*(o)	

(\*) determinazione sulla fase disciolta    (\*\*) determinazione sul campione tal quale

### 3.2.1.2 Biota

Le determinazioni sul biota riguardano due gruppi di analisi:

Analisi di base: gli impatti antropici sulle comunità animali dei corsi d'acqua vengono valutati attraverso l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.). Tale analisi va eseguita obbligatoriamente con le cadenze indicate al punto 3.2.2.2.

Analisi supplementari: non obbligatorie, da eseguire a giudizio dell'autorità che effettua il monitoraggio, per una analisi più approfondita delle cause di degrado del corpo idrico. A tal fine possono essere effettuati saggi biologici finalizzati alla evidenziazione di effetti a breve o lungo termine. Tra questi in via prioritaria si segnalano:

- test di tossicità su campioni acquosi concentrati su *Daphnia magna*;
- test di mutagenicità e teratogenesi su campioni acquosi concentrati;
- test di crescita algale;
- test su campioni acquosi concentrati con batteri bioluminescenti.

In aggiunta si segnala l'opportunità di effettuare determinazioni di accumulo di contaminanti prioritari (PCB, DDT e Cd) su tessuti muscolari di specie ittiche residenti o su organismi macrobentonici.

### 3.2.1.3 Sedimenti

Le analisi sui sedimenti sono da considerarsi come analisi supplementari eseguite per avere, se necessario, ulteriori elementi conoscitivi utili a determinare le cause di degrado ambientale di un corso d'acqua.

Le autorità preposte al monitoraggio devono, nel caso, selezionare i parametri da ricercare, prioritariamente tra quelli riportati nella tabella 5 e, se necessario, includerne altri, considerando le condizioni geografiche ed idromorfologiche del corso d'acqua, i fattori di pressione antropica cui è sottoposto e la tipologia degli scarichi immessi.

Le determinazioni sui sedimenti vanno fatte in particolare per ricercare quegli inquinanti che presentano una maggior affinità con i sedimenti rispetto che alla matrice acquosa.

Qualora sia necessaria un'analisi più approfondita volta a evidenziare gli effetti tossici a breve o a lungo termine si potranno effettuare dei saggi biologici sui sedimenti. Gli approcci possibili sono molteplici e riconducibili a tre soluzioni fondamentali:

- saggi su estratti di sedimento
- saggi sul sedimento in toto
- saggi su acqua interstiziale.

Ogni soluzione offre informazioni peculiari e pertanto l'applicazione congiunta di più tipi di saggio spesso garantisce le informazioni volute. Possono essere utilizzati organismi acquatici, sia in saggi acuti che (sub)cronici. In via prioritaria si segnalano: *Oncorhynchus mykiss*, *Daphnia magna*, *Ceriodaphnia dubia*, *Chironomus tentans* e *C. riparius*, *Selenastrum capricornutum* e batteri luminescenti.

*Tabella 5 - Microinquinanti e sostanze pericolose di prima priorità da ricercare nei sedimenti*

Inorganici e Metalli	Organici <sup>(1)</sup>
Arsenico	Policlorobifenili (PCB)
Cadmio	Diossine (TCDD)
Zinco	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
Cromo totale	Pesticidi organoclorurati
Mercurio	
Nichel	
Piombo	
Rame	

(<sup>1</sup>) Si consiglia la determinazione dei seguenti inquinanti organici:

**Idrocarburi Policiclici Aromatici prioritari:** Naftalene, Acenaftene, Fenantrene\*, Fluorantene, Benz(a)antracene\*\*, Crisene\*\*, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene\*\*, Benzo(a)pirene\*\*, Dibenz(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene\*, Antracene, Pirene Indeno(1,2,3,c,d)pirene\*, Acenaftilene, Fluorene.

(\*) indica le molecole con presunta attività cancerogena, (\*\*) quelle che hanno attività cancerogena.

**Composti organoclorurati prioritari:** DDT e analoghi (DD 's); Isomeri dell'Esaclorocicloesano (HCH 's); Drin 's; Esaclorobenzene, PCB (i PCB più rilevanti sotto il profilo ambientale consigliati anche in sede internazionale (EPA, UNEP) sono: PCB 's; PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 169).

### 3.2.2. Campionamento

#### 3.2.2.1 Criteri per la scelta delle stazioni di prelievo

Per ogni corso d'acqua naturale viene definito un numero minimo di stazioni di prelievo, come indicato nella seguente tabella 6; tale numero è in funzione della tipologia del corso d'acqua e della superficie del bacino imbrifero.

Le Autorità competenti possono aumentare il numero delle stazioni in presenza di particolari valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto o in tutte le situazioni in cui questo sia ritenuto necessario.

*Tabella 6 - Numero stazioni nei corsi d'acqua naturali*

Area del bacino (km <sup>2</sup> )	Numero stazioni	
	Corsi d'acqua di 1° ordine	Corsi d'acqua di 2 °ordine o superiore
200-400	1	
401-1.000	2	1
1.001-5.000	3	2
5.001-10.000	5	4
10.001-25.000	6	-
25.001-50.000	8	-
> 50.001	10	-

Le stazioni di prelievo sui corsi d'acqua sono in linea di massima distribuite lungo l'intera asta del corso d'acqua, tenendo conto della presenza degli insediamenti urbani, degli impianti produttivi e degli apporti provenienti dagli affluenti.

I punti di campionamento sono fissati a una distanza dalle immissioni sufficiente ad avere la garanzia del rimescolamento delle acque al fine di valutare la qualità del corpo recettore e non quella degli apporti.

In ogni caso deve essere posta una stazione di prelievo nella sezione di chiusura di ogni corpo idrico significativo. La misura di portata può essere effettuata in modo puntuale in corrispondenza del punto di campionamento e contestualmente allo stesso o desunta dai valori di portata rilevati in continuo presso stazioni fisse.

Per quanto riguarda l'analisi dei sedimenti i punti di campionamento sono individuati prioritariamente in corrispondenza delle stazioni definite per l'analisi delle acque, compatibilmente con le caratteristiche granulometriche del substrato di fondo.

### 3.2.2.2 Frequenza dei campionamenti

#### *Fase iniziale del monitoraggio*

Acque:

la misura dei parametri chimici, fisici, microbiologici e idrologici di base e di quelli relativi ai parametri addizionali, quando necessari, deve essere eseguita una volta al mese fino al raggiungimento dell'obiettivo di qualità.

Sedimenti:

una volta all'anno, durante i periodi di magra (e comunque lontano da eventi di piena), ovvero durante i periodi favorevoli alla deposizione del materiale sospeso.

Biota:

l'I.B.E. va misurato stagionalmente (4 volte all'anno).

I test biologici addizionali e quelli di bioaccumulo, quando richiesti, vanno eseguiti nei periodi di maggiore criticità per il sistema.

### *Fase a regime*

La frequenza di campionamento si mantiene inalterata fino al raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale di cui all'articolo 4. Raggiunto tale obiettivo, la frequenza di campionamento può essere ridotta dall'autorità competente ma non deve comunque essere inferiore a quattro volte all'anno per i parametri di base di cui alla tabella 4 e inferiore a due per l'I.B.E. Per la misura di portata deve essere garantito per ogni stazione idrometrica un numero annuo di determinazioni sufficiente a mantenere aggiornata la scala di deflusso.

### 3.2.3 Classificazione

La classificazione dello stato ecologico (tabella 8), viene effettuata incrociando il dato risultante dai macrodescrittori con il risultato dell'I.B.E., attribuendo alla sezione in esame o al tratto da essa rappresentato il risultato peggiore tra quelli derivati dalle valutazioni relative ad I.B.E. e macrodescrittori.

Per la valutazione del risultato dell'I.B.E. si considera il valore medio ottenuto dalle analisi eseguite durante il periodo di misura per la classificazione. Per il calcolo della media, considerata la possibilità di classi intermedie (es. 8/9 o 9/8), si segue il seguente procedimento:

- per la classe 10/9 si attribuisce il valore 9,6, per quella 9/10 il valore 9,4 per 9/8 il valore 8,6, per 8/9 il valore 8,4, e così per le altre classi;
- per ritrasformare in valori di I.B.E. la media si procederà in modo contrario avendo cura di assegnare la classe più bassa nel caso di frazione di 0,5: esempio  $8,5 = 8/9$ ,  $6,5 = 6/7$  ecc..

Il livello di qualità relativa ai macrodescrittori viene attribuito utilizzando la tabella 7 e seguendo il procedimento di seguito descritto:

- sull'insieme dei risultati ottenuti durante la fase di monitoraggio bisogna calcolare, per ciascuno dei parametri contemplati, il 75° percentile (per quanto riguarda il primo indicatore il valore del 75° percentile va riferito al valore assoluto della differenza dal 100%);
- si individua la colonna in cui ricade il risultato ottenuto, individuando così il livello di inquinamento da attribuire a ciascun parametro e, conseguentemente, il suo punteggio;
- si ripete tale operazione di calcolo per ciascun parametro della tabella e quindi si sommano tutti i punteggi ottenuti;
- si individua il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori in base all'intervallo in cui ricade il valore della somma dei livelli ottenuti dai diversi parametri, come indicato nell'ultima riga della tabella 7.

Ai fini della classificazione devono essere disponibili almeno il 75% dei risultati delle misure eseguibili nel periodo considerato.

Lo stesso parametro statistico del 75° percentile viene usato per la eventuale valutazione dello stato di qualità chimica concernente gli inquinanti chimici indicati in tabella 1.

*Tabella 7 – Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori*

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)(*)	£10 (#)	£20	£30	£50	> 50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	< 2,5	£4	£8	£15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	£10	£15	£25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	£0,10	£0,50	£1,50	> 1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,3	£1,5	£5,0	£10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	£0,15	£0,30	£0,60	> 0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	< 100	£1.000	£5.000	£20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
<b>LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI</b>	<b>480-560</b>	<b>240-475</b>	<b>120-235</b>	<b>60-115</b>	<b>&lt; 60</b>

(\*) la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto;

(#) in assenza di fenomeni di eutrofia.

*Tabella 8 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (si consideri il risultato peggiore tra I.B.E. e macrodescrittori)*

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	³10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
Livello di inquinamento macrodescrittori	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

### 3.2.4 Attribuzione dello stato di qualità ambientale

Al fine della attribuzione dello stato ambientale del corso d'acqua i dati relativi allo stato ecologico andranno rapportati con i dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici indicati in tabella 1, secondo lo schema riportato alla Tabella 9:

*Tabella 9 – Stato ambientale dei corsi d’acqua*

Stato Ecologico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
<i>Concentrazione inquinanti di cui alla Tabella 1</i>					
£ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Se lo stato ambientale da attribuire alla sezione di corpo idrico risulta inferiore a “Buono”, devono essere effettuati accertamenti successivi finalizzati alla individuazione delle cause del degrado alla definizione delle azioni di risanamento.

Tali accertamenti, soprattutto se il risultato derivante dall’I.B.E. è significativamente peggiore della classificazione derivante dai dati dei macrodescrittori e degli eventuali parametri addizionali, devono includere analisi supplementari volte a verificare la presenza di sostanze pericolose non ricercate in precedenza ovvero l’esistenza di eventuali effetti di tipo tossico su organismi acquatici, ovvero di fenomeni di accumulo di contaminanti nei sedimenti e nel biota.

L’eventuale evidenziazione di situazioni di tossicità per gli organismi testati e/o evidenze di bioaccumulo sugli stessi portano ad attribuire lo stato ambientale scadente.

### 3.3 Laghi

#### 3.3.1 Indicatori di qualità e analisi da effettuare

La definizione dello stato di qualità ambientale dei laghi è basata sulle analisi effettuate sulla matrice acquosa.

Qualora ne ricorra la necessità, come di seguito specificato, tali analisi vanno integrate con determinazioni sui sedimenti e sul biota ovvero da saggi biologici a medio e lungo termine.

Tutte le determinazioni necessarie per la classificazione debbono essere condotte sulle stazioni e con le frequenze indicate nella sezione 3.3.2.

##### 3.3.1.1 Acque

Le determinazioni sulla matrice acquosa riguardano due gruppi di parametri, quelli di base e quelli addizionali.

I parametri di base sono riportati in tabella 10. Alcuni di questi sono relativi allo stato trofico e sono utilizzati per la classificazione, altri servono a fornire informazioni di supporto per l’interpretazione dei fenomeni di alterazione.

La determinazione dei parametri di base è obbligatoria.

I parametri addizionali sono relativi ai microinquinanti organici ed inorganici; quelli di più ampio significato ambientale sono riportati nella tabella 1.

La selezione dei parametri da esaminare è effettuata dall'autorità competente caso per caso, in relazione alle criticità conseguenti agli usi del territorio.

Le analisi dei parametri addizionali ove l'Autorità competente lo ritenga necessario e comunque nel caso in cui:

- a seguito delle attività delle indagini conoscitive di cui all'allegato 3 si individuino sorgenti puntuali e diffuse o si abbiano informazioni pregresse e attuali su sorgenti puntuali e diffuse che apportino una o più specie di tali inquinanti nel corpo idrico;
- dati recenti dimostrino livelli di contaminazione, da parte di tali sostanze, delle acque e del biota o segni di incremento delle stesse nei sedimenti.

*Tabella 10 - Parametri chimico-fisici di base (con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione)*

Temperatura (°C)	pH
Alcalinità (mg/L Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	Trasparenza (m) (o)
Ossigeno disciolto (mg/L)	Ossigeno ipolimnico (% di saturazione) (o)
Clorofilla "a" (mg/L)(o)	Fosforo totale (P mg/L)(o)
Ortofosfato (P mg/L)	Azoto nitroso (N mg/L)
Azoto nitrico (N-mg/L)	Azoto ammoniacale (N mg/L)
Conducibilità Elettrica Specifica (mS/cm (20 °C))	Azoto totale (N mg/L)

### 3.3.1.2 Sedimenti

Valgono per i sedimenti le stesse indicazioni e le stesse considerazioni svolte per le acque correnti al punto 3.2.1.3.

### 3.3.1.3 Biota

Per quanto riguarda il biota, in attesa di nuove indicazioni predisposte come indicato al precedente punto 2.1.2., valgono le stesse indicazioni e le stesse considerazioni svolte al punto 3.2.1.2 per le analisi supplementari nei corsi d'acqua.

## 3.3.2 Campionamento

### 3.3.2.1 Criteri per la scelta delle stazioni di prelievo

Corpi d'acqua di superficie inferiore a 80 km<sup>2</sup>: un'unica stazione fissata nel punto di massima profondità.

Corpi d'acqua di superficie maggiore di 80 km<sup>2</sup> o di forma irregolare: il numero delle stazioni va individuato caso per caso, tenendo conto delle zone di maggior interesse (rami ciechi, grandi baie poco profonde, fosse isolate).

I campioni di acqua vanno prelevati lungo la colonna, con le seguenti modalità:

- i laghi con profondità fino a 5 metri: un campione in superficie ed uno sul fondo;
- laghi con profondità fino ai 50 m: un campione in superficie, uno a metà della colonna d'acqua ed uno sul fondo;
- laghi con profondità superiore a 50 m: un campione in superficie, a 25 m, a 50 m, a 10 m, a multipli di 100 m e uno sul fondo;
- laghi che per peculiarità ambientali o situazioni di influsso antropico necessitano di un maggior dettaglio per la colonna d'acqua superiore: un campione in superficie, a 5 m, a 10 m, a 20 m, a 50 m, a 100 m, a multipli di 100 m e uno sul fondo.

La misura della clorofilla va eseguita su campioni d'acqua prelevati nella sola zona fotica.

### 3.3.2.2 Frequenza dei campionamenti

I campionamenti devono essere effettuati semestralmente, una volta nel periodo di massimo rimescolamento ed una in quello di massima stratificazione.

### 3.3.3 Classificazione

Al fine di una prima classificazione dello stato ecologico dei laghi viene valutato lo stato trofico così come indicato in tabella 11. La classe da attribuire è quella che emerge dal risultato peggiore tra i quattro parametri indicati.

*Tabella 11 - Stato ecologico dei laghi*

PARAMETRO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
Trasparenza (m) <b>(valore minimo)</b>	> 5	£5	£2	£1,5	£1
Ossigeno ipolimnico (% di saturazione) <b>(valore minimo)</b> misurato nel periodo di massima stratifi- cazione)	> 80%	£80%	£60%	£40%	£20%
Clorofilla "a" (mg/L) <b>(valore massimo)</b>	< 3	£6	£10	£25	> 25
Fosforo totale (P mg/L) <b>(valore massimo)</b>	< 10	£25	£50	£100	> 100

Per la valutazione dei parametri relativi agli inquinanti chimici di cui alla tabella 1 si considera la media aritmetica dei dati disponibili nel periodo di misura.

Al fine della attribuzione dello stato ambientale, i dati relativi allo stato

ecologico andranno confermati dagli eventuali dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici della tabella 1 secondo quanto indicato nello schema riportato in Tabella 12.

*Tabella 12 - Stato ambientale dei laghi*

Stato Ecologico <sup>⊕</sup>	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
<i>Concentrazione inquinanti di cui alla Tabella 1</i>					
⊕					
<i>⊕ Valore Soglia</i>	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
<i>&gt; Valore Soglia</i>	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Nel caso in cui alla sezione di corpo idrico venga attribuita uno stato ambientale inferiore a “Buono” devono essere effettuati accertamenti successivi finalizzati alla individuazione delle cause del degrado e alla definizione delle azioni di risanamento.

Tali accertamenti, soprattutto se dagli elementi conoscitivi in possesso dell’autorità non si evidenziano scarichi potenzialmente contenenti le sostanze indicate in tabella 1 e quelle indicate in tabella 5, devono includere analisi supplementari volte a verificare la presenza di sostanze pericolose non ricercate in precedenza e l’esistenza di eventuali effetti di tipo tossico su organismi acquatici, ed infine di fenomeni di accumulo di contaminanti nei sedimenti e nel biota.

L’eventuale evidenziazione di situazione di tossicità per gli organismi testati e/o evidenze di bioaccumulo sugli stessi portano ad attribuire lo stato ambientale “Scadente”.

### 3.4. Acque marine costiere

#### 3.4.1 Indicatori di qualità e analisi da effettuare

Per la **prima** classificazione della qualità delle acque marine costiere vanno eseguite determinazioni sulla matrice acqua.

Al fine di ottenere elementi di valutazione che concorrano a definire il giudizio di qualità, alle indagini di base sulle acque andranno associate indagini sui *sedimenti e sul biota*.

Le determinazioni necessarie per il sistema di classificazione debbono essere condotte secondo le indicazioni riportate nella sezione 3.4.2.

Il monitoraggio del biota e dei sedimenti deve essere effettuato per rilevare specifiche fonti di contaminazione e per indicazioni sui livelli di “compromissione” del tratto di costa considerato.

L'autorità competente, ove necessario, integra i parametri riportati nelle specifiche tabelle possono essere integrati, con indagini "addizionali" ovvero provvede a sostituirli con altri che risultino essere più significativi rispetto alle specifiche realtà territoriali, in funzione delle caratteristiche del bacino afferente e/o dei diversi usi della fascia costiera, così da mirare attentamente le analisi ambientali.

L'eventuale incremento giudicato significativo, tra una analisi e le successive, della concentrazione degli inquinanti nei sedimenti e nel biota, deve comportare l'approfondimento delle iniziative di controllo sugli apporti (insediamenti costieri civili e produttivi, bacini idrografici affluenti). Tali controlli devono riferirsi, in prima approssimazione, alla valutazione dei carichi inquinanti:

- veicolati al mare da corsi d'acqua, da scarichi diretti di acque reflue e da emissioni atmosferiche;
- contenuti in materiali solidi utilizzati in opere a mare (dragaggi, ripascimenti, barriere artificiali, ecc.).

Inoltre, dovranno essere presi in considerazione le modalità di dispersione in mare degli inquinanti, il bilancio depurativo della fascia costiera e quant'altro possa essere significativo per la caratterizzazione dei fenomeni di alterazione delle acque marine costiere.

La frequenza dei campionamenti delle acque, dei sedimenti e del biota, indicata negli specifici paragrafi, può essere variata qualora le Autorità competenti lo ritengano necessario.

#### 3.4.1.1 Acque

I parametri da analizzare nelle acque sono quelli di base riportati nella tabella 13; i parametri definiti macrodescrittori ed indicati con (o) nella stessa tabella sono utilizzati per la classificazione di cui alla tabella 17. Gli altri parametri forniscono informazioni di supporto per la interpretazione delle caratteristiche di qualità e vulnerabilità dell'ambiente marino analizzato nonché per la valutazione dei carichi trasportati.

Per temperatura, salinità e ossigeno disciolto dovrà essere fornito il profilo verticale su tutta la colonna d'acqua.

Qualora si ritenga necessaria un'analisi più approfondita volta ad evidenziare gli effetti tossici a breve o lungo termine, ovvero si ritenga opportuno integrare il dato chimico nella valutazione della qualità delle acque, si potranno condurre saggi biologici a breve o lungo termine, su specie selezionate appartenenti a diversi gruppi tassonomici, in particolare su specie autotone o quelle per le quali esistano dei protocolli standardizzati.

*Tabella 13 - Parametri di base (con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione)*

Temperatura (°C)	Ossigeno disciolto (mg/L)(o)
pH	Clorofilla "a" (µg/L)(o)
Trasparenza (m)	Azoto totale (µg/L come N)
Salinità (psu)	Azoto nitrico (µg/L come N)(o)
Ortofosfato (µg/L come P)	Azoto ammoniacale (µg/L come N)(o)
Fosforo totale (µg/L come P)(o)	Azoto nitroso (µg/L come N)(o)
Enterococchi (UFC/100 cc)	Analisi quali-quantitativa del fitoplancton (num. cellule/L)

#### 3.4.1.2 Biota

Per la caratterizzazione dello stato degli ecosistemi marini, anche ai fini della formulazione del giudizio di qualità ecologica ed ambientale delle acque marine costiere, dovranno essere eseguite indagini sulle biocenosi di maggior pregio ambientale (praterie di fanerogame, coralligeno, etc.) e su altri bioindicatori.

Allo scopo di individuare particolari situazioni di criticità dovute alla presenza di sostanze chimiche pericolose presenti in tracce nelle acque e di concorrere alla definizione del giudizio di qualità chimica, sul biota dovranno essere eseguite analisi di accumulo di metalli pesanti e composti organici, indicati in tabella 14, nei mitili (*Mytilus galloprovincialis*) stabulati.

Le Regioni possono integrare i parametri indicati in tabella 14, in funzione delle esigenze di approfondimento delle conoscenze rispetto a specifiche situazioni locali.

*Tabella 14 - Determinazione da eseguire nei mitili*

#### Metalli pesanti bioaccumulabili

Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA (\*)

Composti organoclorurati (PCB e pesticidi)(\*)

(\*) *Si consiglia la determinazione dei seguenti inquinanti organici:*

**Idrocarburi Policiclici Aromatici prioritari:** Naftalene, Acenaftene, Fenantrene\*, Fluorantene, Benz(a)antracene\*\*, Crisene\*\*, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene\*\*, Benzo(a)pirene\*\*, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene\*, Antracene, Pirene Indeno(1,2,3,c,d)pirene\*, Acenaftilene, Fluorene. (\*) indica le molecole con presunta attività cancerogena, (\*\*) quelle che hanno attività cancerogena. **Composti organoclorurati prioritari:** DDT e analoghi (DD's); Isomeri dell'Esaclorocicloesano (HCH's); Drin's; Esaclorobenzene, PCB (i PCB più rilevanti sotto il profilo ambientale consigliati anche in sede internazionale (EPA, UNEP) sono: PCB's; PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 169).

#### 3.4.1.3 Sedimenti

Le determinazioni sui sedimenti riguardano tipi di indagini di base ed adizionali. Sono considerate di base e quindi prioritarie le analisi dei parame-

tri indicati nella tabella 15.

Qualora le autorità ritengano necessaria un'analisi più approfondita volta a evidenziare gli effetti tossici a breve o a lungo termine, ovvero ritengano opportuno integrare il dato chimico nella valutazione della qualità del sedimento, potranno essere effettuate indagini addizionali, quali saggi biologici condotti su specie selezionate appartenenti a diversi gruppi tassonomici, privilegiando le specie autoctone o quelle per le quali esistano dei protocolli standardizzati.

*Tabella 15 - Determinazione da eseguire nei sedimenti*

Analisi granulometrica per la determinazione delle principali classi granulometriche (ghiaie; sabbie; limi; argille)	Carbonio Organico
Idrocarburi Policiclici Aromatici -IPA - (vedi nota (*) Tabella 14)	Composti organoclorurati (PCB e pesticidi) (vedi nota (*) Tabella 14)
Metalli pesanti bioaccumulabili	Composti organostannici (#)
Saggi biologici	

(#) *Lo screening dei composti organostannici può essere limitato alle aree in prossimità di porti.*

### 3.4.2 Campionamento

#### 3.4.2.1 Criteri per la scelta delle stazioni di prelievo

Le Autorità competenti dovranno elaborare ed attuare un piano di campionamento che, sulla base delle conoscenze dell'uso e della tipologia del tratto di costa interessata, permetta di rappresentare adeguatamente, nello stesso tratto di costa, le zone sottoposte a fonti di immissione, quali porti, canali, fiumi, insediamenti costieri, e le zone scarsamente sottoposte, a pressioni antropiche (corpo idrico di riferimento).

In ogni caso, la strategia di campionamento dovrà garantire un idoneo livello conoscitivo, propedeutico alla definizione dei piani di risanamento o di tutela e comunque seguire i criteri di seguito riportati.

#### *Acque*

Ai fini del campionamento vengono identificate tre diverse tipologie di fondale, per ciascuna delle quali viene stabilito il posizionamento di tre stazioni di prelievo per transetto; questi vanno sempre posizionati ortogonalmente alla linea di costa.

Le tre tipologie di fondale sono:

- Fondale alto è quello che a 3000 m dalla costa ha una batimetrica superiore a 50 m.
- Fondale medio è quello che a 200 m dalla costa ha una batimetrica supe-

riore a 5 m e a 3000 m dalla costa una batimetrica inferiore a 50 m.

- Fondale basso è quello che a 200 m dalla costa ha una batimetrica inferiore ai 5 m.
- Il posizionamento delle stazioni è fissato come segue:

#### ALTO FONDALE

I Stazione A 100 m da costa	II Stazione In posizione intermedia fra la 1° e la 3° stazione se la distanza tra dette stazioni è maggiore a 1000 m. Se invece la distanza è inferiore o uguale a 1000 m i prelievi e le misure vengono effettuati solo nella 1° e nella 3° stazione	III Stazione non oltre la batimetrica dei 50 m
--------------------------------	---	---

#### MEDIO FONDALE:

I Stazione 200 m da costa	II Stazione 1000 m da costa	III Stazione a 3000 m da costa
------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

#### BASSO FONDALE:

I Stazione 500 m da costa	II Stazione 1000 m da costa	III Stazione a 3000 m da costa
------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

#### *Sedimenti*

Le stazioni di prelievo devono essere fissate nella fascia costiera, in modo tale da rappresentare le diverse tipologie di immissione che insistono nell'area (eventuali apporti industriali o civili, apporti fluviali, attività portuali), nonché aree scarsamente soggette ad apporti antropici (come corpo idrico di riferimento).

Dovranno essere considerate le porzioni superficiali di sedimento. La definizione dello strato da considerare potrà essere variato in funzione delle conoscenze sulle caratteristiche sedimentologiche, ed in particolare dei tassi di sedimentazione, dell'area indagata.

#### *Biota*

Le stazioni di campionamento dei **mitili** indicati al punto 3.4.1.2 devono essere fissate in modo tale da rappresentare l'intera "tipologia" costiera (eventuali fonti di immissione industriali o civili, apporti fluviali, attività portuali, aree "indisturbate" etc.).

Devono inoltre essere identificate stazioni più rappresentative delle biocenosi di maggior pregio ambientale presenti nell'area in studio al fine della realizzazione di una cartografia biocenotica con scala **adeguata**.

### 3.4.2.2 Frequenza dei campionamenti

*Acque:* è prevista una frequenza di campionamento stagionale per tutti i parametri descritti in tabella 13. E' prevista inoltre una frequenza di campionamento quindicinale nel periodo compreso fra Giugno e Settembre nelle aree interessate da fenomeni eutrofici, quelle cioè in cui l'indice trofico (calcolato in base alla tabella 16 e 17) sia maggiore di 5 per l'Alto Adriatico dalla foce del fiume Adige al confine meridionale del comune di Pesaro e di 4,5 per le restanti acque marine costiere per due campionamenti mensili successivi.

*Sedimenti:* è prevista una frequenza di campionamento annuale. Il campionamento dovrà essere effettuato sempre nello stesso periodo dell'anno e corrispondere al periodo di minor influenza degli eventi meteo-marini (si consiglia il periodo estivo).

*Biota:* è prevista una frequenza semestrale per le analisi di bioaccumulo (indicate in tabella 14); per l'esame delle biocenosi di maggior pregio ambientale, anche al fine della realizzazione di una cartografia biocenotica di dettaglio, è prevista una cadenza triennale.

### 3.4.3 Classificazione

#### 3.4.3.1 Stato ambientale delle acque marine costiere

In attesa della definizione di un approccio integrato per la valutazione dello stato di qualità ambientale la prima classificazione delle acque marine costiere viene condotta attraverso l'applicazione dell'indice trofico riportato in tabella 16, tenendo conto di ogni elemento utile a definire il grado di allontanamento dalla naturalità delle acque costiere. Tale classificazione trofica sarà integrata dal giudizio emergente dalle indagini sul biota e sui sedimenti, allorché sarà disponibile il criterio di classificazione dello stato ambientale complessivo che dovrà essere definito ai sensi del precedente punto 2.

Ai fini della classificazione dovrà essere considerato il valore medio dell'indice trofico, derivato dai valori delle singole misure durante il complessivo periodo di indagine (24 mesi per la prima classificazione e 12 mesi per le successive).

*Tabella 16 - Definizione dell'indice trofico*

---

Indice trofico =  $[\text{Log}_{10} (\text{Cha} \cdot \text{D}\% \text{O} \cdot \text{N} \cdot \text{P}) + 1,5] / 1,2$

Cha = clorofilla "a" (mg/L)

D%O = ossigeno disciolto come deviazione % assoluta della saturazione (100-O<sub>2</sub> D%)

P = fosforo totale (mg /L)

N = N-(NO<sub>3</sub> + NO<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub>) (mg /L)

---

I risultati derivanti dall'applicazione dell'indice di trofia determineranno l'attribuzione dello stato ambientale secondo la seguente tabella 17, valuta-

to anche alla luce delle condizioni indicate nella stessa tabella 17.

*Tabella 17 - Classificazione delle acque marine costiere in base alla scala trofica*

Indice di trofia	Stato ambientale	Condizioni
2 - 4	Stato ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
4 - 5	Stato BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie nelle acque bentiche
5 - 6	Stato MEDIOCRE	Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
6 - 8	Stato SCADENTE	Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morie di organismi bentonici Alterazione/semplicazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca ed acquacoltura

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 5 del decreto, per il tratto costiero compreso fra la foce del fiume Adige e il confine meridionale del comune di Pesaro viene considerato obiettivo-trofico "intermedio", da raggiungere entro il 2008, un valore medio annuale dell'indice trofico non superiore a 5.

L'eventuale evidenziazione di situazione di tossicità per gli organismi testati e/o evidenze di bioaccumulo oltre alle soglie previste dalle normative esistenti (allegato 2 sez. C; norme sugli alimenti, e altre norme sanitarie) portano ad attribuire lo stato ambientale "Scadente".

### 3.5. Acque di transizione

#### 3.5.1 Premessa

Lo stato delle conoscenze e delle esperienze di studio riguardanti le acque di transizione non sono sufficienti per definire compiutamente i criteri per il monitoraggio e per l'attribuzione dello stato ecologico in cui si trova il corpo idrico.

Le indicazioni che seguono sono quindi in parte sperimentali e propedeutiche ad una futura migliore definizione in base ai risultati di una prima fase di monitoraggio e studio.

A tal riguardo vanno acquisite informazioni su:

1. area del bacino scolante e sue caratteristiche;
2. portata dei principali corsi d'acqua afferenti;
3. stima dei carichi di nutrienti afferenti (Azoto e Fosforo);
4. cartografia con isobate dell'area indagata;
5. caratteristiche morfologiche delle bocche delle aree lagunari;
6. presenza di dighe, barriere, canali lagunari, ecc.;
7. individuazione delle aree a minore ricambio.

In assenza di consistenti interventi o di altri fattori influenzanti le caratteristiche idromorfologiche in tali aree, le suindicate informazioni conoscitive vanno aggiornate con cadenza quinquennale.

### 3.5.2 Indicatori di qualità e analisi da effettuare

In attesa della definizione dei criteri di cui al punto 2.1.2, per le matrici acqua e sedimenti sono da monitorare i parametri indicati nelle precedenti tabelle 13 e 15 relativi alle acque marine costiere.

Per quanto riguarda il biota vanno eseguite, sui bivalvi indicati al punto 3.4.1.2, misure di accumulo di metalli e di inquinanti organici, indicati in tabella 14.

E' inoltre consigliabile integrare le analisi su indicate con indagini sul fitoplancton (lista tassonomica e densità), macroalghe e fanerogame (lista tassonomica ed abbondanza per m<sup>2</sup>, cartografia della massima superficie coperta <sup>2</sup>) e macroinvertebrati bentonici (lista tassonomica e densità).

I parametri riportati nelle tabelle possono essere integrati o sostituiti da altri che risultino più significativi rispetto alle specifiche realtà territoriali.

### 3.5.3. Campionamento

#### 3.5.3.1 Stazioni di prelievo

Il campionamento della matrice acqua sarà effettuato su un reticolo di stazioni rappresentativo del bacino in esame.

I campionamenti saranno effettuati in superficie e riguarderanno i parametri indicati nella tabella 13. Per profondità superiori a 1,5 metri, la determinazione di temperatura, salinità ed ossigeno disciolto sarà condotta anche sul profilo verticale.

In ogni caso, la strategia di campionamento dovrà garantire un livello conoscitivo propedeutico alla definizione dei piani di risanamento o di tutela.

Per quanto riguarda il biota e i sedimenti, le stazioni saranno scelte preferenzialmente in prossimità delle stazioni per il monitoraggio delle acque, in

---

<sup>2</sup> solo per ambienti lagunari

modo da ottenere una caratterizzazione, omogenea e rappresentativa dell'ambiente in studio.

### 3.5.3.2 Frequenza di campionamento

Per quanto riguarda la matrice acque la frequenza di campionamento sarà mensile. Nelle zone soggette a situazioni distrofiche (crisi anossiche, fioriture algali abnormi, elevate biomasse di macroalghe) la frequenza sarà quindicinale nel periodo giugno-settembre. In tali situazioni parte delle misure riportate in tabella 13 (ossigeno disciolto, temperatura, salinità) potranno essere rilevate con strumentazione in automatico ed in continuo.

Per il biota la frequenza di campionamento sarà almeno semestrale.

Per i sedimenti è prevista una frequenza di campionamento annuale. Il campionamento dovrà essere effettuato sempre nello stesso periodo dell'anno e corrispondere al periodo di minor influenza degli eventi metereologici (si consiglia il periodo estivo).

### 3.5.4. Classificazione

Per la classificazione delle acque lagunari e gli stagni costieri si valuta il numero di giorni di anossia/anno<sup>3</sup>, misurata nelle acque di fondo, che interessano oltre il 30% della superficie del corpo idrico secondo lo schema riportato in tabella 18. Tale risultato integrato con i risultati delle analisi relative ai sedimenti ed al biota.

L'esito positivo dei saggi biologici sui sedimenti o l'indicazione di un incremento statisticamente significativo delle concentrazioni di inquinanti nei sedimenti, o dell'accumulo negli organismi, pregiudica l'attribuzione dello stato sufficiente. In tal caso il corpo idrico in questione va classificato nello stato scadente.

*Tabella 18 - Stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri*

	Stato BUONO	Stato SUFFICIENTE	Stato SCADENTE
Numero giorni di anossia/anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico	≤1	≤10	> 10

### 3.6. Corpi idrici artificiali

Ai corpi idrici artificiali si applicano gli stessi elementi di qualità e gli stessi criteri di misura applicati ai corpi idrici superficiali naturali che più si

<sup>3</sup> valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0-1.0 mg/L

accostano al corpo idrico artificiale in questione.

Il numero e la localizzazione dei punti di campionamento, nonché la frequenza delle misure sono definiti a cura delle Regioni e delle province autonome, tenendo conto della rilevanza del corpo idrico in questione rispetto al reticolo idrografico locale.

Gli obiettivi ambientali fissati per questi corpi idrici devono garantire il rispetto degli obiettivi fissati per i corpi idrici superficiali naturali ad essi connessi. Per quanto riguarda lo stato ecologico, tendenzialmente, devono avere un livello qualitativo corrispondente almeno a quello immediatamente più basso di quello individuato per gli analoghi corpi idrici naturali.

Per quanto riguarda lo stato chimico non devono comunque essere superate le soglie indicate per le sostanze pericolose prioritarie nella precedente tabella 1.

Nel caso di canali artificiali la classificazione va eseguita solo sulla base dei parametri riportati nella tabella 7 e del risultato del punteggio ottenuto dai macrodescrittori secondo quanto indicato in tabella 8.

#### 4. MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE: ACQUE SOTTERRANEE

##### 4.1. *Organizzazione del monitoraggio*

Per le attività di monitoraggio e classificazione dello stato di un corpo idrico sotterraneo è necessaria una preventiva ricostruzione del modello idrogeologico, secondo le indicazioni di cui all'allegato 3, in termini di:

- individuazione e parametrizzazione dei principali acquiferi;
- definizione delle modalità di alimentazione-deflusso-recapito;
- identificazione dei rapporti tra acque superficiali ed acque sotterranee;
- individuazione dei punti d'acqua (pozzi, sorgenti, emergenze);
- determinazione delle caratteristiche idrochimiche;
- identificazione delle caratteristiche di utilizzo delle acque.

Il modello idrogeologico deve essere periodicamente aggiornato sulla base delle nuove conoscenze e delle attività di monitoraggio. La rilevazione dei dati sullo stato quantitativo e chimico deve essere riferita agli acquiferi individuati.

Il monitoraggio delle acque sotterranee è articolato in una fase conoscitiva iniziale ed una fase di monitoraggio a regime.

La fase conoscitiva iniziale e di base viene effettuata rispettando le indicazioni riportate all'allegato 3.

Il monitoraggio si articola temporalmente in due fasi:

#### 4.1.1. Fase conoscitiva

La prima di caratterizzazione sommaria, propedeutica alla sotto fase successiva e utile ad una conoscenza dello stato chimico delle acque sotterranee, è finalizzata ad una analisi di inquadramento generale attraverso la ricerca di un gruppo ridotto di parametri chimici, fisici e microbiologici; ciò che consente tra l'altro l'individuazione delle aree critiche, di quelle potenzialmente soggette a crisi e di quelle naturalmente protette, secondo le indicazioni riportate all'allegato 3.

Se si dispone di serie storiche continuative di dati, purché non antecedenti il 1996, queste possono essere utilizzate in sostituzione o ad integrazione delle analisi previste nella fase iniziale del monitoraggio.

Per la successiva sotto fase, sulla base dei risultati della caratterizzazione sommaria, nonché delle conoscenze acquisite durante tale fase sulla situazione idrogeologica e di antropizzazione del territorio, l'Autorità competente individua i punti d'acqua ritenuti significativi ed effettua su di essi il monitoraggio per la classificazione. Sui punti d'acqua d'interesse locale esegue il monitoraggio per la caratterizzazione dell'acquifero e comunque, oltre alle misure quantitative (livello, portata), esegue le analisi dei "parametri di base" riportati nella Tabella 19.

#### 4.1.2. Fase a regime

Il monitoraggio nella fase a regime ha come scopo l'analisi del comportamento e delle modificazioni nel tempo dei sistemi acquiferi. Sulla base dei risultati della fase conoscitiva e delle conoscenze accumulate dovrà essere individuata una rete di punti d'acqua significativi e rappresentativi delle condizioni idrogeologiche, antropiche, di inquinamento in atto, delle azioni di risanamento intraprese su cui compiere un sistematico e periodico monitoraggio chimico e quantitativo secondo i criteri indicati al punto 4.2.

Il monitoraggio quantitativo va eseguito, per le acque utilizzate, dal concessionario o dal gestore, che deve rendere disponibili i dati su opportuno supporto magnetico per l'autorità preposta al controllo.

### *4.2. Indicatori di qualità ed analisi da effettuare*

#### 4.2.1 Fase iniziale

##### 4.2.1.1 Misure quantitative

Il monitoraggio quantitativo ha come finalità quella di acquisire le informazioni relative ai vari acquiferi, necessarie per la definizione del bilancio idrico di un bacino. Inoltre dovrà permettere di caratterizzare i singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento.

Questo tipo di rilevamento è basato sulla determinazione dei seguenti parametri fondamentali:

- livello piezometrico;
- portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee.

A discrezione delle autorità competenti potranno essere monitorati altri parametri specifici, scelti in funzione della specificità dei singoli acquiferi e delle attività presenti sul territorio come ad esempio i movimenti verticali del livello del suolo.

I dati desunti dalle attività di monitoraggio dovranno essere opportunamente elaborati dalle Regioni al fine di definire e parametrizzare i seguenti indicatori generali, da utilizzare per la classificazione:

- morfologia della superficie piezometrica;
- escursioni piezometriche;
- variazioni delle direzioni di flusso;
- entità dei prelievi;
- variazioni delle portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee;
- variazioni dello stato chimico indotto dai prelievi;
- movimenti verticali del livello del suolo connesse all'estrazione di acqua dal sottosuolo.

#### 4.2.1.2 Misure chimiche

La fase iniziale del monitoraggio dura 24 mesi ed ha la finalità di caratterizzare l'acquifero. Il rilevamento della qualità del corpo idrico sotterraneo è basato sulla determinazione dei "parametri di base" riportati nella Tabella 19. I parametri di tabella evidenziati con il simbolo (o) saranno utilizzati per la classificazione in base a quanto indicato in Tabella 20.

Le autorità competenti devono analizzare i parametri addizionali relativi a inquinanti specifici, individuati in funzione dell'uso del suolo, delle attività presenti sul territorio, in considerazione della vulnerabilità della risorsa e della tutela degli ecosistemi connessi oppure di particolari caratteristiche ambientali. Una lista di tali inquinanti con l'indicazione dei relativi valori di soglia è riportata nella Tabella 21.

*Tabella 19 - Parametri di base (con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione).*

---

Temperatura (°C)	Potassio (mg/L)
Durezza totale (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Sodio (mg/L)
Conducibilità elettrica (mS/cm (20 °C))(o)	Solfati (mg/L) come SO <sub>4</sub> (o)
Bicarbonati (mg/L)	Ione ammonio (mg/L) come NH <sub>4</sub> (o)
Calcio (mg/L)	Ferro (mg/L)(o)
Cloruri (mg/L)(o)	Manganese (mg/L)(o)
Magnesio (mg/L)	Nitrati (mg/L) come NO <sub>3</sub> (o)

---

#### 4.2.2 Fase a regime

Nella fase a regime sulla rete di monitoraggio individuata in base ai risultati della fase conoscitiva iniziale vanno proseguite le misure sui parametri di base precedentemente utilizzati al punto 4.2.1.2.

Si ritiene necessario considerare un periodo iniziale di riferimento di almeno cinque anni per poter definire le tendenze evolutive del corpo idrico.

Per le misure chimiche vanno inoltre monitorati tutti quei parametri relativi ad inquinanti inorganici o organici individuati dall'autorità preposta al controllo, in ragione delle condizioni dell'acquifero e della sua vulnerabilità, dell'uso del suolo e delle attività antropiche caratteristiche del territorio.

#### 4.3 Misure

Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi, su un numero ridotto di punti significativi appartenenti alle reti di monitoraggio individuate, le misure dovranno essere eseguite con cadenza mensile e sui pozzi, sui piezometri. Le misure sulle sorgenti dovranno essere anche più ravvicinate in ragione dei tempi di esaurimento della sorgente stessa.

Per quanto riguarda le analisi chimiche dovranno essere eseguite, sia nella fase iniziale che per quella a regime, con cadenza semestrale in corrispondenza dei periodi di massimo e minimo deflusso delle acque sotterranee.

#### 4.4 Classificazione

Lo stato ambientale delle acque sotterranee è definito in base allo stato quantitativo e a quello chimico.

##### 4.4.1 Stato quantitativo

I parametri e i relativi valori numerici di riferimento per la classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei, sono definiti dalle Regioni utilizzando gli indicatori generali elaborati sulla base del monitoraggio secondo i criteri che verranno indicati **con apposito decreto ministeriale su proposta dell'ANPA**, in base alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica o delle portate, prelievi per vari usi).

Un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio quando le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni): sulla base delle alterazioni misurate o previste di tale equilibrio viene definito lo stato quantitativo.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è definito da quattro classi così caratterizzate:

- 
- Classe A** L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
- Classe B** L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo.
- Classe C** Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti (1).
- Classe D** Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.
- 

(1) *nella valutazione quantitativa bisogna tener conto anche degli eventuali surplus incompatibili con la presenza di importanti strutture sotterranee preesistenti.*

#### 4.4.2 Stato chimico

Le classi chimiche dei corpi idrici sotterranei sono definite secondo il seguente schema:

- 
- Classe 1 Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.
- Classe 2 Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.
- Classe 3 Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.
- Classe 4 Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.
- Classe 0 Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.
- 

(\*) *per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.*

Ai fini della classificazione chimica si utilizzerà il valore medio, rilevato per ogni parametro di base o addizionale nel periodo di riferimento. Le diverse classi qualitative vengono attribuite secondo lo schema di tabella 20, tenendo anche conto dei parametri e dei valori riportati alla Tabella 21. La classificazione è determinata dal valore di concentrazione peggiore riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base o dei parametri addizionali.

Tabella 20 - Classificazione chimica in base ai parametri di base (1)

	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0(*)
Conducibilità elettrica	mS/cm(20 °C)	£400	£2500	£2500	> 2500	> 2500
Cloruri	mg/L	£25	£250	£250	> 250	> 250
Manganese	mg/L	£20	£50	£50	> 50	> 50
Ferro	mg/L	< 50	< 200	£200	> 200	> 200
Nitrati	mg/L di NO <sub>3</sub>	£5	£25	£50	> 50	> 50
Solfati	mg/L di SO <sub>4</sub>	£25	£250	£250	> 250	> 250
Ione ammonio	mg/L di NH <sub>4</sub>	£0,05	£0,5	£0,5	> 0,5	> 0,5

(1) *se la presenza di tali sostanze è di origine naturale, così come appurato dalle Regioni o dalle province autonome, verrà automaticamente attribuita la classe 0.*

Tabella 21 - Parametri addizionali

Inquinanti inorganici	mg/L	Inquinanti organici	mg/L
Alluminio	£200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	£5	di cui:	
Argento	£10	-1,2-dicloroetano	3
Arsenico	£10	Pesticidi totali (1)	0,5
Bario	£2000	di cui:	
Berillio	£4	-aldrin	0,03
Boro	£1000	-dieltrin	0,03
Cadmio	£5	-eptacoloro	0,03
Cianuri	£50	-eptacoloro epossido	0,03
Cromo tot.	£50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	£5	Acrilamide	0,1
Fluoruri	£1500	Benzene	1
Mercurio	£1	Cloruro di vinile	0,5
Nichel	£20	IPA totali (2)	0,1
Nitriti	£500	Benzo(a)pirene	0,01
Piombo	£10		
Rame	£1000		
Selenio	£10		
Zinco	£3000		

(1) *in questo parametro sono compresi tutti i composti organici usati come biocidi (erbicidi, insetticidi, fungicidi, acaricidi, algomicidi, nematocidi ecc.);*

(2) *si intendono in questa classe i seguenti composti specifici: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene.*

Se la presenza di inquinanti inorganici in concentrazioni superiori a quelle di tabella 21 è di origine naturale verrà attribuita la classe 0 per la quale, di norma, non vengono previsti interventi di risanamento.

La presenza di inquinanti organici o inorganici con concentrazioni superiori a quelli del valore riportato nella tabella 21 determina la classificazione in classe 4.

Se gli inquinanti di tabella 21 non sono presenti o vengono rilevate concentrazioni al di sotto della soglia di rilevanza indicata dai metodi analitici, le acque del corpo idrico sono classificate a seconda dei risultati relativi ai parametri di tabella 20.

Tranne nel caso della presenza naturale di sostanze inorganiche, il ritrovamento di questi inquinanti in concentrazioni significative vicine alla soglia indicata è comunque un segnale negativo di rischio per gli acquiferi interessati. Nei piani di tutela, devono quindi essere comunque adottate misure atte a prevenire un ulteriore peggioramento e a rimuovere le cause di rischio. Devono inoltre essere considerati gli effetti della eventuale interconnessione delle acque sotterranee con corpi idrici superficiali di particolare pregio il cui obiettivo ambientale, a causa della persistenza e dei processi di bioaccumulo di alcuni inquinanti, prevede per questi valori di concentrazione più cautelativi.

#### 4.4.3 Stato ambientale delle acque sotterranee

In base alle conoscenze prodotte attraverso le attività di cui al punto 1 e per confronto con le classi di qualità della risorsa definite con le Tabelle 20 e 21, verranno quindi classificati i singoli corpi idrici sotterranei in base al loro stato ambientale.

La sovrapposizione delle classi chimiche (classi 1, 2, 3, 4, 0) e quantitative (classi A, B, C, D) definisce lo stato ambientale del corpo idrico sotterraneo così come indicato nella tabella 22 e permette di classificare i corpi idrici sotterranei.

*Tabella 22 - Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei*

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - B	2 - D
				3 - D
				4 - D

In assenza di serie storiche significative di dati dal punto di vista quantitativo in una prima fase la classificazione sarà basata sullo stato chimico delle risorse, ipotizzando, per la parte quantitativa, una classe C.

Qualora i corpi acquiferi individuati presentino al loro interno differenti condizioni dello stato si può procedere ad un ulteriore suddivisione che indi-

vidui porzioni omogenee o aree discrete a differente stato di qualità sempre sulla base di quanto indicato in Tabella 22.

La Regione, procede alla classificazione cartografica ed alla zonazione dei singoli corpi idrici sotterranei in base al rispettivo “stato”. Sempre in base alla suddetta classificazione verranno pianificate le eventuali azioni di risanamento da adottare. Per quanto riguarda gli acquiferi che hanno uno stato naturale particolare pur non dovendo prevedere specifiche azioni di risanamento, deve comunque essere evitato un peggioramento dello stato chimico o un ulteriore impoverimento quantitativo.

Tale classificazione ha carattere temporaneo e dovrà essere progressivamente e periodicamente riaggiornata in base al raggiungimento degli obiettivi verificato tramite le attività di monitoraggio previste al punto 4.1.

## **Allegato 2**

### *Criteria per la classificazione dei corpi idrici a destinazione funzionale*

#### **Sezione A**

##### *Criteria generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile*

I seguenti criteri si applicano alle acque dolci superficiali utilizzate o destinate ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile dopo i trattamenti appropriati.

#### *1) Calcolo della conformità e classificazione*

Per la classificazione delle acque in una delle categorie A1, A2, A3, di cui alla tabella 1/A, i valori specificati per ciascuna categoria devono essere conformi nel 95% dei campioni ai valori limite specificati nelle colonne I e nel 90% ai valori limite specificati nelle colonne G, quando non sia indicato il corrispondente valore nella colonna I. Per il rimanente 5% o il 10% dei campioni che, secondo i casi, non sono conformi, i parametri non devono discostarsi in misura superiore al 50% dal valore dei parametri in questione, esclusi la temperatura, il pH, l'ossigeno disciolto ed i parametri microbiologici.

#### *2) Campionamento*

##### *2.1) Ubicazione delle stazioni di prelievo*

Per tutti i laghi naturali ed artificiali e per tutti i corsi d'acqua naturali ed artificiali utilizzati o destinati ad essere utilizzati per l'approvvigionamento

idrico potabile - fermo restando quanto previsto nell'allegato 1 - le stazioni di prelievo dovranno essere ubicate in prossimità delle opere di presa esistenti o previste in modo che i campioni rilevati siano rappresentativi della qualità delle acque da utilizzare.

Ulteriori stazioni di prelievo dovranno essere individuate in punti significativi del corpo idrico quando ciò sia richiesto da particolari condizioni locali, tenuto soprattutto conto di possibili fattori di rischio d'inquinamento. I prelievi effettuati in tali stazioni avranno la sola finalità di approfondire la conoscenza della qualità del corpo idrico, per gli opportuni interventi.

### 2.2) Frequenza minima dei campionamenti e delle analisi di ogni parametro

Frequenza minima annua dei campionamenti e delle analisi per i corpi idrici da classificare

GRUPPO DI PARAMETRI (°)		
I	II	III
12	12	12
GRUPPO DI PARAMETRI (°)		
I (*)	II	III (**)
8	8	8

Frequenza minima annua dei campionamenti e delle analisi per i corpi idrici già classificati

(\*) Per le acque della categoria A3 la frequenza annuale dei campionamenti dei parametri del gruppo I deve essere portata a 12.

(°) I parametri dei diversi gruppi comprendono:

#### PARAMETRI I GRUPPO

pH, colore, materiali totali in sospensione, temperatura, conduttività, odore, nitrati, cloruri, fosfati, COD, DO (ossigeno disciolto), BOD<sub>5</sub>, ammoniaca

#### PARAMETRI II GRUPPO

ferro disciolto, manganese, rame, zinco, solfati, tensioattivi, fenoli, azoto Kjeldhal, coliformi totali e coliformi fecali

#### PARAMETRI III GRUPPO

fluoruri, boro, arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, selenio, mercurio, bario, cianuro, idrocarburi disciolti o emulsionati, idrocarburi policiclici aromatici, antiparassitari totali, sostanze estraibili con cloroformio, streptococchi fecali e salmonelle

(\*\*) Per i parametri facenti parte del III gruppo, salvo che per quanto riguarda gli indicatori di inquinamento microbiologico, su indicazione dell'autorità competente al controllo ove sia dimostrato che non vi sono fonti antropiche, o naturali, che possano determinarne la loro presenza nelle acque, la frequenza di campionamento può essere ridotta.

### 3) Modalità di prelievo, di conservazione e di trasporto dei campioni

I campioni dovranno essere prelevati, conservati e trasportati in modo da evitare alterazioni che possono influenzare significativamente i risultati delle

analisi.

a) Per il prelievo, la conservazione ed il trasporto dei campioni per analisi dei parametri di cui alla tabella 2/A, vale quanto prescritto, per i singoli parametri, alla colonna G.

b) Per il prelievo, la conservazione ed il trasporto dei campioni per analisi dei parametri di cui alla tabella 3/A, vale quanto segue:

- i prelievi saranno effettuati in contenitori sterili;
- qualora si abbia motivo di ritenere che l'acqua in esame contenga cloro residuo, le bottiglie dovranno contenere una soluzione al 10% di sodio tiosolfato, nella quantità di mL 0,1 per ogni 100 mL di capacità della bottiglia, aggiunto prima della sterilizzazione;
- le bottiglie di prelievo dovranno avere una capacità idonea a prelevare l'acqua necessaria all'esecuzione delle analisi microbiologiche;
- i campioni prelevati, secondo le usuali cautele di asepsi, dovranno essere trasportati in idonei contenitori frigoriferi (4-10°C) al riparo della luce e dovranno, nel più breve tempo possibile, e comunque entro e non oltre le 24 ore dal prelievo, essere sottoposti ad esame.

*Tabella 1/A: Caratteristiche di qualità per acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile*

Numero parametro	Parametro	Unità di misura	A1 G	A1 I	A2 G	A2 I	A3 G	A3 I
1	pH	unità pH	6,5-8,5	-	5,5-9	-	5,5-9	-
2	Colore (dopo filtrazione semplice)	mg/L scala pt	10	20(o)	50	100(o)	50	200(o)
3	Totale materie in sospensione	mg/L MES	25	-	-	-	-	-
4	Temperatura	°C	22	25(o)	22	25(o)	22	25(o)
5	Conduttività	mS /cm a 20°	1000	-	1000	-	1000	-
6	Odore	Fattore di diluizione a 25°C	3	-	10	-	20	-
7*	Nitrati	mg/L NO <sub>3</sub>	25	50(o)	-	50(o)	-	50(o)
8	Fluoruri (1)	mg/L F	0,7/1	1,5	0,7/1,7	-	0,7/1,7	-
9	Cloro organico totale estraibile	mg/L Cl	-	-	-	-	-	-
10*	Ferro disciolto	mg/L Fe	0,1	0,3	1	2	1	-
11*	Manganese	mg/L Mn	0,05	-	0,1	-	1	-
12	Rame	mg/L Cu	0,02	0,05(o)	0,05	-	1	-
13	Zinco	mg/L Zn	0,5	3	1	5	1	5
14	Boro	mg/L B	1	-	1	-	1	-
15	Berillio	mg/L Be	-	-	-	-	-	-
16	Cobalto	mg/L Co	-	-	-	-	-	-
17	Nichelio	mg/L Ni	-	-	-	-	-	-
18	Vanadio	mg/L V	-	-	-	-	-	-
19	Arsenico	mg/L As	0,01	0,05	-	0,05	0,05	0,1
20	Cadmio	mg/L Cd	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
21	Cromo totale	mg/L Cr	-	0,05	-	0,05	-	0,05
22	Piombo	mg/L Pb	-	0,05	-	0,05	-	0,05
23	Selenio	mg/L Se	-	0,01	-	0,01	-	0,01
24	Mercurio	mg/L Hg	0,0005	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,001
25	Bario	mg/L Ba	-	0,1	-	1	-	1
26	Cianuro	mg/L CN	-	0,05	-	0,05	-	0,05

segue

segue Tabella 1/A

Numero parametro	Parametro	Unità di misura	A1 G	A1 I	A2 G	A2 I	A3 G	A3 I
27	Solfati	mg/L SO <sub>4</sub>	150	250	150	250(o)	150	250(o)
28	Cloruri	mg/L Cl	200	-	200	-	200	-
29	Tensioattivi (che reagiscono al blu di metilene)	mg/L (solfato di laurile)	0,2	-	0,2	-	0,5	-
30*	Fosfati (2)	mg/L P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,4	-	0,7	-	0,7	-
31	Fenoli (indice fenoli) parani-troanilina, 4 amminoantipirina	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	-	0,001	0,001	0,005	0,01	0,1
32	Idrocarburi disciolti o emul-sionati (dopo estrazione me-diante etere di petrolio)	mg/L	-	0,05	-	0,2	0,5	1
33	Idrocarburi policiclici aromatici	mg/L	-	0,0002	-	0,0002	-	0,001
34	Antiparassitari-totale (parathion, HCH, dieldrine)	mg/L	-	0,001	-	0,0025	-	0,005
35*	Domanda chimica ossigeno (COD)	mg/L O <sub>2</sub>	-	-	-	-	30	-
36*	Tasso di saturazione dell'ossi-geno disciolto	% O <sub>2</sub>	> 70	-	> 50	-	> 30	-
37*	A 20°C senza nitrificazione domanda biochimica di ossi-geno (BOD <sub>5</sub> )	mg/L O <sub>2</sub>	< 3	-	< 5	-	< 7	-
38	Azoto Kjeldahl (tranne NO <sub>2</sub> ed NO <sub>3</sub> )	mg/L N	1	-	2	-	3	-
39	Ammoniaca	mg/L NH <sub>4</sub>	0,05	-	1	1,5	2	4(o)
40	Sostanze estraibili al cloroformio	mg/L SEC	0,1	-	0,2	-	0,5	-
41	Carbonio organico totale	mg/L C	-	-	-	-	-	-
42	Carbonio organico residuo (dopo flocculazione e filtra-zione su membrana da 5 <sup>m</sup> )	mg/L C	-	-	-	-	-	-
43	Coliformi totali	/100 mL	50	-	5000	-	50000	-

segue

segue Tabella 1/A

Numero parametro	Parametro	Unità di misura	A1 G	A1 I	A2 G	A2 I	A3 G	A3 I
44	Coliformi fecali	/100 mL	20	-	2000	-	20000	-
45	Streptococchi fecali	/100 mL	20	-	1000	-	10000	-
46	Salmonelle	-	assenza in 5000 mL	-	assenza in 1000 mL	-	-	-

**Legenda :**

Categoria A1 - Trattamento fisico semplice e disinfezione

Categoria A2 - Trattamento fisico e chimico normale e disinfezione

Categoria A3 - Trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione

I = Imperativo

G = Guida

(o) = sono possibili deroghe in conformità all'articolo 8 lettera b del presente decreto

\* = sono possibili deroghe in conformità all'articolo 8 lettera d del presente decreto

*Note:*

(1) *I valori indicati costituiscono i limiti superiori determinati in base alla temperatura media annua (alta e bassa temperatura)*

(2) *Tale parametro è inserito per soddisfare le esigenze ecologiche di taluni ambienti*

Tab. 2/A: metodi di misura per la determinazione dei valori dei parametri chimici e chimico fisici di cui alla tab. 1/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
1	pH	Unità pH	-	0,1	0,2	Elettrometria. La misura va eseguita preferibilmente sul posto al momento del campionamento. Il valore va sempre riferito alla temperatura dell'acqua al momento del prelievo.	a) polietilene o vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 24 ore.
2	Colore (dopo filtrazione semplice)	mg/L scala pt	5	10 %	20%	Colorimetria. Metodo fotometrico secondo gli standard della scala platino cobalto (previa filtrazione su membrana di fibra di vetro).	a) polietilene o vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 24 ore.
3	Materiali in sospensione totali	mg/L	-	5 %	10 %	Gravimetria. Filtrazione su membrana da 0,45 mm, essiccazione a 105 °C a peso costante. Centrifugazione (tempo minimo 5 min, velocità media 2800/3000 giri-minuto). Filtrazione ed essiccazione a 105 °C a peso costante.	a) polietilene o vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 24 ore.
4	Temperatura	°C	-	0,5	1	Termometria. La misura deve essere eseguita sul posto, al momento del campionamento.	

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
5	Conduttività	mS /cm a 20 °C	-	5 %	10 %	Elettrometria.	a) vetro o polietilene; c) 1-3 giorni. (**)
6	Odore	Fattore di diluizione a 25 °C	-	-	-	Tecnica delle diluizioni successive.	a) vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 6-24 ore. (**)
7	Nitrati	mg/L NO <sub>3</sub>	2	10 %	20 %	Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) polietilene o vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 1-3 giorni. (**)
8	Fluoruri	mg/L F	0.05	10 %	20 %	Spettrofotometria di assorbimento molecolare previa distillazione se necessaria. Elettrometria. Elettrodi ionici specifici.	a) polietilene; c) 7 giorni.
9	Cloro organico totale estraibile	mg/L Cl	pm (***)	pm	pm	pm	pm
10	Ferro disciolto	mg/L Fe	0,02	10 %	20 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Previa filtrazione su membrana da 0,45 mm. Spettrofotometria di assorbimento molecolare, previa filtrazione su membrana da 0,45 mm.	a) polietilene o vetro; b) campione ben chiuso e refrigerazione a 4 °C; c) 24 ore.

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
11	Manganese	mg/L Mn	0,01 (2)  0,02 (3)	10 %  10 %	20 %  20 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) polietilene o vetro; b) acidificare a pH < 2 (preferibilmente con HNO <sub>3</sub> concentrato).
12	Rame (9)	mg/L Cu	0,005  0,02 (4)	10 %  10 %	20 %  20 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Polarografia. Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrofotometria di assorbimento molecolare. Polarografia.	come specificato al parametro n. 11
13	Zinco (9)	mg/L Zn	0,01 (2)  0,02 (3)	10 %  10 %	20 %  20 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	come specificato al parametro n. 11
14	Boro (9)	mg/L B	0,1	10 %	20 %	Spettrofotometria di assorbimento molecolare. Spettrometria di assorbimento atomico.	a) polietilene; b) acidificare a pH < 2 (preferibilmente con HNO <sub>3</sub> diluito 1:1).

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
15	Berillio	mg/L Be	pm	pm	pm	pm	come specificato al parametro n. 11
16	Cobalto	mg/L Co	pm	pm	pm	pm	come specificato al parametro n. 11
17	Nichelio	mg/L Ni	pm	pm	pm	pm	come specificato al parametro n. 11
18	Vanadio	mg/L V	pm	pm	pm	pm	come specificato al parametro n. 11
19	Arsenico (9)	mg/L As	0,002 (2) 0,01 (5)	20 % -	20 % -	Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	come specificato al parametro n. 11
20	Cadmio (9)	mg/L Cd	0,0002 0,0001 (5)	30 %	30 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Polarografia.	come specificato al parametro n. 11
21	Cromo totale (9)	mg/L Cr	0,01	20 %	30 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	come specificato al parametro n. 11
22	Piombo (9)	mg/L Pb	0,01	20 %	30 %	Spettrometria di assorbimento atomico. Polarografia.	come specificato al parametro n. 11
23	Selenio (9)	mg/L Se	0,005	-	-	Spettrometria di assorbimento atomico.	come specificato al parametro n. 11

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
24	Mercurio (9)	mg/L Hg	0,0001 0,0002 (5)	30 %	30 %	Spettrometria di assorbimento atomico senza fiamma (su vapori freddi).	a) polietilene o vetro; b) per ogni litro di campione aggiungere 5 mL di HNO <sub>3</sub> concentrato e 10 mL di soluzione di KMnO <sub>4</sub> al 5%; c) 7 giorni.
25	Bario (9)	mg/L Ba	0,02	15 %	30 %	Spettrometria di assorbimento atomico.	come specificato al parametro n. 11
26	Cianuro	mg/L CN	0,01	20 %	30 %	Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) polietilene o vetro; b) aggiungere NaOH in gocce o in soluzione concentrata (pH circa 12) e raffreddare a 4 °C; c) 24 ore.
27	Solfati	mg/L SO <sub>4</sub>	10	10 %	10 %	Gravimetria. Complessometria con EDTA. Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) polietilene o vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 7 giorni.
28	Cloruri	mg/L Cl	10	10 %	10 %	Determinazione volumetrica (metodo di Mohr). Metodo mercurimetrico con indicatore. Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) polietilene o vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 7 giorni.
29	Tensioattivi	mg/L MBAS	0,05	20 %	-	Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) vetro o polietilene; b) refrigerazione a 4 °C; c) 24 ore.

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
30	Fosfati	mg/L P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02	10 %	20 %	Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	a) vetro; b) acidificazione con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH < 2; c) 24 ore.
31	Fenoli	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH (indice fenoli)	0,0005 0,001 (6)	0,0005 30 %	0,0005 50 %	Spettrofotometria di assorbimento molecolare. Metodo alla 4-ammino-antipirina. Metodo alla p-nitro-anilina.	a) vetro; b) acidificazione con H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a pH < 4 ed aggiunta di CuSO <sub>4</sub> .5 H <sub>2</sub> O (1g/L); c) 24 ore.
32	Idrocarburi disciolti o emulsionati	mg/L	0,01 0,04 (3)	20 %	30 %	Spettrofotometria all'infrarosso previa estrazione con tetracloruro di carbonio. Gravimetria previa estrazione mediante etere di petrolio.	a) vetro; b) acidificare a pH < 2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> o HCl); c) 24 ore.
33	Idrocarburi policiclici aromatici (9)	mg/L	0,00004	50 %	50 %	Misura della fluorescenza in UV previa cromatografia su strato sottile. Misura comparativa rispetto ad un miscuglio di 6 sostanze standard aventi la stessa concentrazione (7).	a) vetro scuro od alluminio; b) tenere al buio a 4 °C; c) 24 ore.
34	Antiparassitari- totale [parathion, esaclorocicli]	mg/L	0,0001	50 %	50 %	Cromatografia in fase gassosa o liquida previa estrazione mediante solventi adeguati e purificazione.	a) vetro; b) per HCH e dieldrin acidificare con HCl concentrato (1 mL per litro di campione) e refrigerare a 4 °C; per para-

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
35	cloesano (HCH) [diel-drine] (9) Domanda chimica ossigeno (COD)	mg/L O <sub>2</sub>	15	20 %	20 %	Identificazione dei componenti del miscuglio e determinazione quantitativa. (8) Metodo al bicromato di potassio (ebollizione 2 ore).	thion acidificare a pH 5 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e refrigerare a 4 °C; c) 7 giorni. a) vetro; b) acidificare a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; c) 1-7 giorni. (**)
36	Tasso di saturazione dell'ossigeno disciolto	%O <sub>2</sub>	5	10 %	10 %	Metodo di Winkler.	a) vetro; b) fissare l'ossigeno sul posto con solfato manganoso e ioduro-sodio-azide; c) 1-5 giorni a 4 °C. (**)
37	Domanda biochimica di ossigeno (BOD <sub>5</sub> ) a 20°C senza nitrificazione	mg/L O <sub>2</sub>	2	1,5	2	Metodo di elettrochimico (determinazione in situ). Determinazione dell'O <sub>2</sub> disciolto prima e dopo incubazione di 5 giorni (20± 1°C) al buio. Aggiunta di un inibitore di nitrificazione (preferibilmente alliltiurea).	a) vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 4-24 ore.
38	Azoto Kjeldahl (escluso azoto di NO <sub>2</sub> ed NO <sub>3</sub> )	mg/L N	0,5	0,5	0,5	Spettrofotometria di assorbimento molecolare e determinazione volumetrica previa mineralizzazione e distillazione secondo il metodo Kjeldahl.	a) vetro; b) acidificare con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> fino a pH < 2; c) refrigerare a 4 °C.

segue

segue Tab. 2/A

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Num. Parametro	Parametro	Unità di misura	Limite di rilevamento	Precisione ±	Accuratezza ±	Metodi di misura (*) 1	a) materiale del contenitore del campione; b) metodo di conservazione; c) tempo massimo tra il campionamento e l'analisi.
39	Ammoniaca	mg/L NH <sub>4</sub>	0,01 (2) 0,1 (3)	0,03 (2) 10 %(3)	0,03 (2) 20 %(3)	Spettrofotometria di assorbimento molecolare.	come specificato al parametro n. 38
40	Sostanze estraibili con cloroformio	mg/L	-	-	-	Gravimetria. Estrazione a pH neutro mediante cloroformio distillato di fresco, evaporazione sotto vuoto moderato a temperatura ambiente e pesata del residuo.	a) vetro; b) refrigerazione a 4 °C; c) 24 ore.
41	Carbonio organico totale (TOC)	mg/L C	pm	pm	pm	pm	pm
42	Carbonio organico residuo (dopo flocculazione e filtrazione su membrana da 5 µm)		pm	-	pm	pm	pm

(\*) Possono adottarsi metodi di misura diversi, purché i limiti di rilevamento, la precisione e l'accuratezza siano compatibili con quelli indicati per i metodi riportati per ciascun parametro nel presente allegato. In tal caso deve indicarsi il metodo adottato.

(\*\*) Il tempo massimo dipende dal tipo di campione.

(\*\*\*) Per memoria.

segue

segue Tab. 2/A

---

- (1) I campioni di acqua superficiali prelevati nel luogo di estrazione vengono analizzati e misurati previa eliminazione, mediante filtrazione semplice (vaglio a rete), dei residui galleggianti come legno, plastica.
- (2) Per le acque della categoria A1 valore G
- (3) Per le acque delle categorie A2, A3
- (4) Per le acque della categoria A3
- (5) Per le acque delle categorie A1, A2, A3, valore I
- (6) Per le acque delle categorie A2, valore I ed A3
- (7) Miscuglio di sei sostanze standard aventi la stessa concentrazione da prendere in considerazione: fluorantrene, benzo-3,4, fluorantrene, benzo-11,12 fluorantrene, benzo 3,4 pirene, benzo 1, 12 perilene, indeno (1,2,3-cd) pirene.
- (8) Miscuglio di tre sostanze aventi la stessa concentrazione da prendere in considerazione: parathion, esaclorocicloesano, dieldrin
- (9) Se il tenore di materie in sospensione dei campioni è elevato al punto da rendere necessario un trattamento preliminare speciale di tali campioni, i valori dell'accuratezza riportati nella colonna E del presente allegato potranno eccezionalmente essere superati e costituiranno un obiettivo. Questi campioni dovranno essere trattati in maniera tale che l'analisi copra la quantità maggiore delle sostanze da misurare.

Tab.3/A: Metodi di misura per la determinazione dei valori dei parametri microbiologici di cui alla tab. 1/A

Num. Parametro	Parametro	Metodi di misura (*)
1	Coliformi totali 100 mL	<p><b>(A) Metodo MPN</b> Seminare aliquote decimali del campione (e/o sue diluizioni) in più serie di 5 tubi (almeno tre serie) di Brodo Lattosato. Incubare a <math>36 \pm 1</math> °C per 24 + 24 ore. I tubi positivi (presenza di gas) debbono essere sottoposti a conferma in Brodo Lattosio Bile Verde Brillante a <math>36 \pm 1</math> °C. Sulla base della positività su tale terreno riportare il valore come MPN/100 mL di campione.</p> <p><b>(B) Metodo MF</b> Filtrare mL 100 di campione e/o sue diluizioni attraverso membrana filtrante. Incubare su m-Endo-Agar per 24 ore a <math>36 \pm 1</math> °C. Contare le colonie rosse. Riportare il valore a 100 mL di campione.</p>
2	Coliformi fecali 100 mL	<p><b>(A) Metodo MPN</b> I tubi positivi in Brodo Lattosato di cui al numero 1 lettera (A) debbono essere sottoposti a conferma in tubi di EC-Broth per 24 ore a <math>44 \pm 0,2</math> °C in bagnomaria. Sulla base della positività dei tubi di EC-Broth riportare il valore come MPN/100 mL.</p> <p><b>(B) Metodo MF</b> Filtrare mL 100 di campione e/o sue diluizioni attraverso membrana filtrante come al numero 1 lettera (B). Incubare su m-FC-Agar a <math>44 \pm 0,2</math> °C per 24 ore in bagnomaria. Contare le colonie blu. Riportare il valore a 100 mL di campione.</p>
3	Streptococchi fecali	<p><b>(A) Metodo MPN</b> Seminare aliquote decimali del campione (e/o sue diluizioni) in più serie di 5 tubi (almeno tre) di Azide Dextrose Broth. Incubare a <math>36 \pm 1</math> °C per 24 + 24 ore. I tubi positivi (torbidi) debbono essere sottoposti a conferma in Ethyl Violet Azide Broth per 48 ore a <math>36 \pm 1</math> °C. Leggere i tubi positivi (torbidi con fondo porpora). Riportare il valore come MPN/100 mL di campione.</p> <p><b>(B) Metodo MF</b> Filtrare mL 100 di campione (e/o sue diluizioni) attraverso membrana filtrante come al numero 1, lettera (B). Incubare su KF-Agar a <math>36 \pm 1</math> °C per 48 ore. Leggere le colonie rosse. Riportare il valore a 100 mL di campione.</p>

segue

segue Tab.3/A

Num. Parametro	Parametro	Metodi di misura (*)
4	Salmonelle (1)	<p><b>Metodo MF</b></p> <p>Filtrare 1000 e 5000 mL di campione attraverso membrana filtrante. Se la torbidità non consente di filtrare la quantità richiesta di campione, utilizzare idoneo prefiltra. Incubare il filtro (e l'eventuale prefiltra) in acqua peptonata a temperatura ambiente per 6 ore.</p> <p>Passare nei seguenti terreni:</p> <p>a) Terreno di MULLER-KAUFFMAN (incubare a 42 °C per 24-48 ore);</p> <p>b) Terreno di Brodo Selenite (incubare a 36 °C per 24-48 ore);</p> <p>Dai predetti terreni ed alle scadenze temporali indicate eseguire semine isolanti sui seguenti terreni:</p> <p>SS-Agar (incubare a 36 °C per 24 ore);</p> <p>Hektoen Enteric Agar (incubare a 36 °C per 24 ore).</p> <p>d) Desossicolato Citrato Agar (incubare a 36 °C per 24 ore).</p> <p>Le colonie sospette devono essere sottoposte ad identificazione.</p>

(\*) Per i parametri dal n. 1 al n. 3 è facoltativa la scelta tra i metodi di analisi MPN ed MF specificando il metodo impiegato.

Assenza in 5000 mL (A1,G) e assenza in 1000 mL (A2,G).

## **Sezione B**

*Criteria generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative, per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli.*

I seguenti criteri si applicano alle acque dolci superficiali designate quali richiedenti protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

### *1) Calcolo della conformità*

Le acque designate e classificate si considerano idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni prelevati con la frequenza minima riportata nella Tab.1/B, nello stesso punto di prelevamento e per un periodo di dodici mesi, presentino valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati e alle relative note esplicative della medesima Tabella, per quanto riguarda:

a) il valore del 95% dei campioni prelevati, per i parametri:

- pH
- BOD<sub>5</sub>
- ammoniaca indissociata
- ammoniaca totale
- nitriti
- cloro residuo totale
- zinco totale
- rame disciolto.

Quando la frequenza di campionamento è inferiore ad un prelievo al mese, i valori devono essere conformi ai limiti tabellari nel 100% dei campioni prelevati);

b) i valori indicati nella tabella 1/B per i parametri:

- temperatura
- ossigeno disciolto;

c) la concentrazione media fissata per il parametro:

- materie in sospensione.

Il superamento dei valori tabellari o il mancato rispetto delle osservazioni riportate nella tabella 1/B non sono presi in considerazione se avvengono a causa di piene, alluvioni o altre calamità naturali.

### *2) Campionamento*

Ai fini dell'accertamento della conformità di cui al punto 1:

a) la frequenza dei campionamenti stabilita nella tabella 1/B può essere ridotta ove risulti accertato che la qualità delle acque è sensibilmente migliore

di quella riscontrabile, per i singoli parametri dall'applicazione delle percentuali di cui al punto 1.

b) possono essere esentate dal campionamento periodico le acque per le quali risulti accertato che non esistono cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

Il luogo esatto del prelevamento dei campioni, la sua distanza dal più vicino punto di scarico di sostanze inquinanti e la profondità alla quale i campioni devono essere prelevati sono definiti dall'autorità competente in funzione, soprattutto, delle condizioni ambientali locali.

Tab. 1/B: Qualità delle acque idonee alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi

N. Progressivo	Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e di misura	Riferimento in note esplicative
			G	I	G	I			
1	Temperatura (aumento)	D°C		1,5		3	- Termometria	Settimanale	(1)
	Temperatura (massima)	°C		21,5(o)		28(o)			
	Temperatura (periodi di riproduzione)	°C		10(o)					
2	Ossigeno	mg/L O <sub>2</sub>	<sup>3</sup> 9 (50%)	<sup>3</sup> 9 (50%) <sup>3</sup> 7 (100%)	<sup>3</sup> 8 (50%) <sup>3</sup> 5 (100%)	<sup>3</sup> 7 (50%)	- Volumetria (metodo di Winkler) - Elettrometria (elettrodi specifici)	Mensile	(2)
3	Concentrazione di ioni idrogeno	pH	6-9 (o)		6-9 (o)		- Potenziometria	Mensile	(3)
4	Materiali in sospensione	mg/L	25 (o)	60 (o)	25 (o)	80 (o)	- Gravimetria	Mensile	(4)
5	BOD <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	3	5	6	9	- Volumetria (metodo di Winkler) - Elettrometria - Respirimetria	Mensile	(5)
6	Fosforo totale	mg/L P	0,07		0,14		- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo all'acido-fosfomolibdico in presenza di acido ascorbico, previa mineralizzazione)	Mensile	(6)

segue

segue Tab. 1/B

N. Progressivo	Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e di misura	Riferimento in note esplicative
			G	I	G	I			
7	Nitriti	mg/L NO <sub>2</sub>	0,01	0,88	0,03	1,77	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo alla N-1-naftiletilen-diammina e sul fanilammide)	Mensile	(7)
8	Composti fenolici	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,01	**	0,01	**	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo alla 4-aminoantipirina o alla p-nitroanilina) - Esame gustativo	Mensile	(8)
9	Idrocarburi di origine petrolifera	mg/L	0,2	***	0,2	***	- Spettrometria IR (previa estrazione con CCl <sub>4</sub> o solvente equivalente) - Esame visivo - Esame gustativo	Mensile	(9)
10	Ammoniaca non ionizzata	mg/L NH <sub>3</sub>	0,005	0,025	0,005	0,025	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo al blu di indofenolo - oppure - Metodo di Nessler)	Mensile	(10)
11	Ammoniaca totale	mg/L NH <sub>4</sub>	0,04	1	0,2	1	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo al blu di indofenolo - oppure - Metodo di Nessler)	Mensile	(11)

segue

segue Tab. 1/B

N. Progressivo	Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e di misura	Riferimento in note esplicative
			G	I	G	I			
12	Cloro residuo totale	mg/L come HOCl		0,004		0,004	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare o volumetria (Metodo DPD:N,N-dietil-p-fenilendiammina)	Mensile	(12)
13	Zinco totale *	mg/L Zn		300		400	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)
14	Rame	mg/L Cu		40		40	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)
15	Tensioattivi (anionici)	mg/L come MBAS	0,2		0,2		- Spettrofotometria di assorbimento molecolare (Metodo al blu di metilene)	Mensile	(13)
16	Arsenico	mg/L As		50		50	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)
17	Cadmio totale *	mg/L Cd	0,2	2,5	0,2	2,5	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)
18	Cromo	mg/L Cr		20		100	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)
19	Mercurio totale *	mg/L Hg	0,05	0,5	0,05	0,5	- Spettrometria di assorbimento atomico (su vapori freddi)	Mensile	(14)
20	Nichel	mg/L Ni		75		75	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)
21	Piombo	mg/L Pb		10		50	- Spettrometria di assorbimento atomico	Mensile	(14)

segue

segue Tab. 1/B

---

**ABBREVIAZIONI:** G = guida o indicativo; I = imperativo od obbligatorio.

*Note:*

*(o): Conformemente all'art. 13 sono possibili deroghe;*

*\* Totale = Disciolto più particolato;*

*\*\* I composti fenolici non devono essere presenti in concentrazioni tali da alterare il sapore dei pesci*

*\*\*\* I prodotti di origine petrolifera non devono essere presenti in quantità tali da:*

*- produrre alla superficie dell'acqua una pellicola visibile o da depositarsi in strati sul letto dei corsi d'acqua o sul fondo dei laghi*

*- dare ai pesci un sapore percettibile di idrocarburi*

*- provocare effetti nocivi sui pesci*

**Osservazioni di carattere generale:**

Occorre rilevare che nel fissare i valori dei parametri si è partiti dal presupposto che gli altri parametri, considerati ovvero non considerati nella presente sezione, sono favorevoli. Ciò significa in particolare che le concentrazioni di sostanze nocive diverse da quelle enumerate sono molto deboli. Qualora due o più sostanze nocive siano presenti sotto forma di miscuglio, è possibile che si manifestino, in maniera rilevante, effetti additivi, sinergici o antagonistici.

**Metodiche analitiche e di campionamento:**

Le metodiche analitiche e di campionamento da impiegarsi nella determinazione dei parametri sono quelle descritte nei volumi "Metodi analitici per le acque" pubblicati dall'Istituto di Ricerca sulle Acque del C.N.R. (Roma), e successivi aggiornamenti.

### **Note esplicative ai parametri della Tab. 1/B**

(Integrano le prescrizioni figuranti nel prospetto di detta Tabella)

**(1)** Per la verifica del  $\Delta T$  la temperatura deve essere misurata a valle di un punto di scarico termico al limite della zona di mescolamento; il valore riportato in tabella si riferisce alla differenza tra la temperatura misurata e la temperatura naturale.

Con riferimento alla temperatura di riproduzione, non è stato espresso alcun valore limite in considerazione della variabilità di temperatura ideale di riproduzione dei pesci appartenenti ai Ciprinidi nelle acque italiane.

**(2)** a) Valore limite "I" - acque per Salmonidi: quando la concentrazione di ossigeno è inferiore a 6 mg/L, le Autorità competenti devono intervenire applicando le disposizioni dell'art. 12, paragrafo 2;

b) Valore limite "I" - acque per Ciprinidi: quando la concentrazione di ossigeno è inferiore a 4 mg/L, le Autorità competenti applicano le disposizioni dell'art. 12, paragrafo 2;

- quando si verificano le condizioni previste in (a) e (b) le Autorità competenti devono provare che dette situazioni non avranno conseguenze dannose allo sviluppo equilibrato delle popolazioni ittiche;

- tra parentesi viene indicata la percentuale delle misure in cui debbono essere superati o eguagliati i valori tabellari (e.g.  $\geq 9$  (50%) significa che almeno nel 50% delle misure di controllo la concentrazione di 9 mg/L deve essere superata);

- campionamento: almeno un campione deve essere rappresentativo delle condizioni di minima ossigenazione nel corso dell'anno. Tuttavia se si sospettano variazioni giornaliere sensibili dovranno essere prelevati almeno 2 campioni rappresentativi delle differenti situazioni nel giorno del prelievo.

**(3)** Le variazioni artificiali del pH, rispetto ai valori naturali medi del corpo idrico considerato, possono superare di  $\pm 0,5$  unità-pH i valori estremi figuranti nel prospetto della tabella 1/B (sia per le acque per Salmonidi che per le acque per Ciprinidi) a condizione che tali variazioni non determinino un aumento della nocività di altre sostanze presenti nell'acqua.

**(4)** Si può derogare dai suddetti limiti nei corpi idrici, in particolari condizioni idrologiche, in cui si verificano arricchimenti naturali senza intervento antropico;

- i valori limite (G e I per le due sotto classi) sono concentrazioni medie e non si applicano alle materie in sospensione aventi proprietà chimiche nocive. In quest'ultimo caso le Autorità competenti prenderanno provvedimenti per ridurre detto materiale, se individuata l'origine antropica;

- nell'analisi gravimetrica il residuo, ottenuto dopo filtrazione su membrana di porosità 0,45  $\mu\text{m}$  o dopo centrifugazione (tempo 5 min ed accelerazione

media di 2.800-3.200 g), dovrà essere essiccato a 105°C fino a peso costante.

**(5)** La determinazione dell'ossigeno va eseguita prima e dopo incubazione di cinque giorni, al buio completo, a 20° C ( $\pm 1$  °C) e senza impedire la nitrificazione.

**(6)** I valori limite "G" riportati possono essere considerati come indicativi per ridurre l'eutrofizzazione;

- per i laghi aventi profondità media compresa tra 18 e 300 metri, per il calcolo del carico di fosforo totale accettabile, al fine di controllare l'eutrofizzazione, può essere utilizzata la seguente formula:

$$L = A \frac{Z}{T_w} (1 + \sqrt{T_w})$$

dove:

L = carico annuale espresso in mg di P per metro quadrato di superficie del lago considerato;

Z = profondità media del lago in metri (generalmente si calcola dividendo il volume per la superficie);

T<sub>w</sub> = tempo teorico di ricambio delle acque del lago, in anni (si calcola dividendo il volume per la portata annua totale dell'emissario);

A = valore soglia per il contenimento dei fenomeni eutrofici - Per la maggior parte dei laghi italiani "A" può essere considerato pari a 20.

Tuttavia per ogni singolo ambiente è possibile calcolare uno specifico valore soglia (A) mediante l'applicazione di una delle seguenti equazioni. (Il valore ottenuto va aumentato del 50% per i laghi a vocazione salmonicola e del 100% per i laghi a vocazione ciprinicola).

$$\text{Log [P]} = 1,48 + 0,33 (\pm 0,09) \text{ Log MEI}^* \text{ alcal.}$$

$$\text{Log [P]} = 0,75 + 0,27 (\pm 0,11) \text{ Log MEI}^* \text{ cond.}$$

dove:

P = A = Concentrazione di fosforo totale di  $\mu\text{g/L}$ ;

MEI alcal. = Rapporto tra alcalinità (meq/L) e profondità media (m);

MEI cond. = Rapporto tra conducibilità ( $\mu\text{S/cm}$ ) e profondità media (m);

(\*) MEI = Indice morfoedafico.

**(7)** Nei riguardi dei pesci i nitriti risultano manifestamente più tossici in acque a scarso tenore di cloruri. I valori "I" indicati nella tabella 1/B corrispondono ad un criterio di qualità per acque con una concentrazione di cloruri di 10 mg/L.

Per concentrazioni di cloruri comprese tra 1 e 40 mg/L i valori limite "I" corrispondenti sono riportati nella seguente tabella 2/B.

Tab. 2/B – Valori limite “Imperativi” per il parametro nitriti per concentrazioni di cloruri comprese tra 1 e 40 mg/L

Cloruri (mg/L)	Acque per salmonidi (mg/L NO <sub>2</sub> )	Acque per ciprinidi (mg/L NO <sub>2</sub> )
1	0,10	0,19
5	0,49	0,98
10	0,88	1,77
20	1,18	2,37
40	1,48	2,96

**(8)** Data la complessità della classe, anche se ristretta ai fenoli monoidrici, il valore limite unico quotato nel prospetto della tabella 1/B può risultare a seconda del composto chimico specifico troppo restrittivo o troppo permissivo;

- poiché la direttiva del Consiglio (78/659/CEE del 18 luglio 1978) prevede soltanto l'esame organolettico (sapore), appare utile richiamare nella tabella 3/B la concentrazione più alta delle sostanze più rappresentative della sotto classe Clorofenoli che non altera il sapore dei pesci (U.S. EPA -Ambient Water Quality Criteria, 1978):

Tab. 3/B

Fenoli	Livelli (µg/L)	Fenoli	Livelli (µg/L)
2-clorofenolo	60	2,5-diclorofenolo	23
4-clorofenolo	45	2,6-diclorofenolo	35
2,3-diclorofenolo	84	2,4,6-triclorofenolo	52
2,4-diclorofenolo	0,4(*)		

(\*) Questo valore indica che si possono riscontrare alterazioni del sapore dei pesci anche a concentrazione di fenoli al disotto del valore guida (G) proposto.

Appare infine utile richiamare, nella tabella 4/B, i criteri di qualità per la protezione della vita acquatica formulati da B.C. Nicholson per conto del Governo Australiano in “Australian Water Quality Criteria for Organic Compound -Tecnical Paper n. 82 (1984)”

Tab. 4/B

Fenoli	µg/L	Fenoli	µg/L
Fenolo	100	4-clorofenolo	400
o-cresolo	100	2,4-diclorofenolo	30
m-cresolo	100	2,4,6-triclorofenolo	30
p-cresolo	100	Pentaclorofenolo	1

**(9)** Considerato che gli olii minerali (o idrocarburi di origine petrolifera) possono essere presenti nell'acqua o adsorbiti nel materiale in sospensione o

emulsionati o disciolti, appare indispensabile che il campionamento venga fatto sotto la superficie: - concentrazioni di idrocarburi anche inferiori al valore guida riportato nella tabella 1/B possono tuttavia risultare nocive per forme ittiche giovanili ed alterare il sapore del pesce;

- la determinazione degli idrocarburi di origine petrolifera va eseguita mediante spettrofotometria IR previa estrazione con tetracloruro di carbonio o altro solvente equivalente.

**(10)** La proporzione di ammoniaca non ionizzata (o ammoniaca libera), specie estremamente tossica, in quella totale ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) dipende dalla temperatura e dal pH;

- le concentrazioni di ammoniaca totale ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) che contengono una concentrazione di 0,025 mg/L di ammoniaca non ionizzata, in funzione della temperatura e pH, misurate al momento del prelievo, sono quelle riportate nella seguente tabella 5/B:

Tab. 5/B

Temperatura (°C)	Valori di pH						
	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
5	63,3	20,0	6,3	2,0	0,66	0,23	0,089
10	42,4	13,4	4,3	1,4	0,45	0,16	0,067
15	28,9	9,2	2,9	0,94	0,31	0,12	0,053
20	20,0	6,3	2,0	0,66	0,22	0,088	0,045
25	13,9	4,4	1,4	0,46	0,16	0,069	0,038
30	9,8	3,1	1,0	0,36	0,12	0,056	0,035

**(11)** Al fine di ridurre il rischio di tossicità dovuto alla presenza di ammoniaca non ionizzata, il rischio di consumo di ossigeno dovuto alla nitrificazione e il rischio dovuto all'instaurarsi di fenomeni di eutrofizzazione, le concentrazioni di ammoniaca totale non dovrebbero superare i valori "I" indicati nel prospetto della tabella 1/B;

- tuttavia per cause naturali (particolari condizioni geografiche o climatiche) e segnatamente in caso di basse temperature dell'acqua e di diminuzione della nitrificazione o qualora l'Autorità competente possa provare che non si avranno conseguenze dannose per lo sviluppo equilibrato delle popolazioni ittiche, è consentito il superamento dei valori tabellari.

**(12)** Quando il cloro è presente in acqua in forma disponibile, cioè in grado di agire come ossidante, i termini, usati indifferentemente in letteratura, "disponibile", "attivo", o "residuo" si equivalgono;

- il "cloro residuo totale" corrisponde alla somma, se presenti contemporaneamente, del cloro disponibile libero [cioè quello presente come una miscela

in equilibrio di ioni ipoclorito ( $\text{OCl}^-$ ) ed acido ipocloroso ( $\text{HOCl}$ ) e del cloro combinato disponibile [cioè quello presente nelle cloroammine o in altri composti con legami N-Cl (i.e. dicloroisocianurato di sodio)];

- la concentrazione più elevata di cloro ( $\text{Cl}_2$ ) che non manifesta effetti avversi su specie ittiche sensibili, entro 5 giorni, è di 0,005 mg  $\text{Cl}_2$ /L (corrispondente a 0,004 mg/L di  $\text{HOCl}$ ). Considerato che il cloro è troppo reattivo per persistere a lungo nei corsi d'acqua, che lo stesso acido ipocloroso si decompone lentamente a ione cloruro ed ossigeno (processo accelerato dalla luce solare), che i pesci per comportamento autoprotettivo fuggono dalle zone ad elevata concentrazione di cloro attivo, come valore è stato confermato il limite suddetto;

- le quantità di cloro totale, espresse in mg/L di  $\text{Cl}_2$ , che contengono una concentrazione di 0,004 mg/L di  $\text{HOCl}$ , variano in funzione della temperatura e soprattutto del valore di pH (in quanto influenza in maniera rimarchevole il grado di dissociazione dell'acido ipocloroso  $\text{HOCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ ) secondo la seguente tabella 6/B:

Tab. 6/B

Temperatura (° C)	Valori di pH			
	6	7	8	9
5	0,004	0,005	0,011	0,075
25	0,004	0,005	0,016	0,121

Pertanto i valori "I" risultanti in tabella corrispondono a pH = 6. In presenza di valori di pH più alti sono consentite concentrazioni di cloro residuo totale ( $\text{Cl}_2$ ) più elevate e comunque non superiori a quelle riportate in tabella 6/B;

- per i calcoli analitici di trasformazione del cloro ad acido ipocloroso ricordare che, dall'equazione stechiometrica, risulta che una mole di cloro ( $\text{Cl}_2$ ) corrisponde ad 1 mole di acido ipocloroso ( $\text{HOCl}$ );

- in ogni caso la concentrazione ammissibile di cloro residuo totale non deve superare il limite di rilevabilità strumentale del metodo di riferimento.

**(13)** L'attenzione è rivolta alla classe tensioattivi anionici, che trova il maggior impiego nei detersivi per uso domestico;

- il metodo al blu di metilene, con tutti gli accorgimenti suggeriti negli ultimi anni (vedi direttiva del Consiglio 82/243/CEE del 31 marzo 1982, in Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee L. 109 del 22 aprile 1982), appare ancora il più valido per la determinazione di questa classe di composti. Per il futuro è da prevedere l'inclusione in questo parametro almeno della classe dei tensioattivi non ionici.

**(14)** Gli otto metalli presi in considerazione risultano più o meno tossici verso la fauna acquatica. Alcuni di essi (Hg, As, etc.) hanno la capacità di bioaccumularsi anche su pesci commestibili.

La tossicità è spesso attenuata dalla durezza. I valori quotati nel prospetto della tabella 1/B, corrispondono ad una durezza dell'acqua di 100 mg/L come CaCO<sub>3</sub>. Per durezza comprese tra < 50 e > 250 i valori limite corrispondenti sono riportati nei riquadri seguenti contraddistinti per protezione dei Salmonidi e dei Ciprinidi.

#### *Protezione Salmonidi*

Parametri (*)			Durezza dell'acqua (mg/ L di CaCO <sub>3</sub> )					
			< 50	50-99	100-149	150-199	200-250	> 250
12	Arsenico	come As	50	50	50	50	50	50
13	Cadmio totale	come Cd	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
14	Cromo	come Cr	5	10	20	20	50	50
15	Mercurio totale	come Hg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
16	Nichel	come Ni	25	50	75	75	100	100
17	Piombo	come Pb	4	10	10	20	20	20
18	Rame	come Cu	5(a)	22	40	40	40	112
19	Zinco totale	come Zn	30	200	300	300	300	500

(a) La presenza di pesci in acque con più alte concentrazioni può significare che predominano complessi organocuprici disciolti.

#### *Protezione Ciprinidi*

Parametri (*)			Durezza dell'acqua (mg/ L di CaCO <sub>3</sub> )					
			< 50	50-99	100-149	150-199	200-250	> 250
12	Arsenico	come As	50	50	50	50	50	50
13	Cadmio totale	come Cd	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
14	Cromo	come Cr	75	80	100	100	125	125
15	Mercurio totale	come Hg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
16	Nichel	come Ni	25	50	75	75	100	100
17	Piombo	come Pb	50	125	125	250	250	250
18	Rame	come Cu	5	22	40	40	40	112
19	Zinco totale	come Zn	150	350	400	500	500	1000

(\*) I valori limite si riferiscono al metallo disciolto, salvo diversa indicazione e sono espressi in µg/L.

### **Sezione C**

#### *Criteria generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative ed il calcolo della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi*

I seguenti criteri si applicano alle acque costiere e salmastre sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi designate come richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura destinati al consumo umano.

#### *1) Calcolo della conformità*

1. Le acque designate ai sensi dell'art. 14 si considerano conformi quando i campioni di tali acque, prelevate nello stesso punto per un periodo di dodici mesi, secondo la frequenza minima prevista nella tab. 1/C, rispettano i valori e le indicazioni di cui alla medesima tabella per quanto riguarda:

a) il 100% dei campioni prelevati per i parametri sostanze organo alogenate e metalli;

b) il 95% dei campioni per i parametri salinità ed ossigeno disciolto;

c) il 75% dei campioni per gli altri parametri indicati nella tab. 1/C.

2. Qualora la frequenza dei campionamenti, ad eccezione di quelli relativi ai parametri sostanze organo alogenate e metalli, sia inferiore a quella indicata nella tab. 1/C, la conformità ai valori ed alle indicazioni deve essere rispettata nel 100% dei campioni.

3. Il superamento dei valori tabellari o il mancato rispetto delle indicazioni riportate nella tabella 1/C non sono presi in considerazione se avvengono a causa di eventi calamitosi.

#### *2) Campionamento*

1. L'esatta ubicazione delle stazioni di prelievo dei campioni, la loro distanza dal più vicino punto di scarico di sostanze inquinanti e la profondità alla quale i campioni devono essere prelevati, sono definiti dall'Autorità competente in funzione delle condizioni ambientali locali.

2. Ai fini dell'accertamento della conformità di cui al comma 1, la frequenza dei campionamenti stabilita nella tabella 1/C può essere ridotta dall'Autorità competente ove risulti accertato che la qualità delle acque è sensibilmente superiore per i singoli parametri di quella risultante dall'applicazione dei valori limite e relative note.

3. Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque per le quali risulti accertato che non esistano cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

Tab. 1/C: Qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi

	Parametro	Unità di misura	G	I	Metodo di analisi di riferimento	Frequenza minima dei campionamenti e delle misurazioni
1	pH	unità pH		7 - 9	- Elettrometria La misurazione viene eseguita sul posto al momento del campionamento	Trimestrale
2	Temperatura	°C	La differenza di temperatura provocata da uno scarico non deve superare, nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico, di oltre 2°C la temperatura misurata nelle acque non influenzate		- Termometria La misurazione viene eseguita sul posto al momento del campionamento	Trimestrale
3	Colorazione (dopo filtrazione)	mg Pt /L		Dopo filtrazione il colore dell'acqua, provocato da uno scarico, non deve discostarsi nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico di oltre 10 mg Pt/L dal colore misurato nelle acque non influenzate	- Filtrazione su membrana filtrante di 0,45 µm Metodo fotometrico, secondo gli standard della scala platino-cobalto	Trimestrale
4	Materiali in sospensione	mg/L		L'aumento del tenore di materie in sospensione provocato da uno scarico non deve superare, nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenza-	- Filtrazione su membrana filtrante di 0,45 µm, essiccazione a 105° C e pesatura; - Centrifugazione (tempo minimo 5 min. accelerazione media di 2800-3200 g)	Trimestrale

segue

segue Tab. 1/C

	Parametro	Unità di misura	G	I	Metodo di analisi di riferimento	Frequenza minima dei campionamenti e delle misurazioni
5	Salinità	‰	12 -38 ‰	<p>te da tale scarico, di oltre il 30% il tenore misurato nelle acque non influenzate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- £40 ‰</li> <li>- La variazione della salinità provocata da uno scarico non deve superare, nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico, <math>\pm</math> 10% la salinità misurata nelle acque non influenzate</li> </ul>	<p>essiccazione a 105°C e pesatura.</p> <p>Conduttometria</p>	Mensile
6	Ossigeno disciolto	% di saturazione	³80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ³70% (valore medio)</li> <li>- Se una singola misurazione indica un valore inferiore al 70% le misurazioni vengono proseguite</li> <li>- Una singola misurazione può indicare un valore inferiore al 60% soltanto qualora non vi siano conseguenze dannose per lo sviluppo delle popolazioni di molluschi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodo di Winkler</li> <li>- Metodo elettrochimico</li> </ul>	Mensile, con almeno un campione rappresentativo del basso tenore di ossigeno presente nel giorno del prelievo. Tuttavia se si presentano variazioni diurne significative saranno effettuati almeno due prelievi al giorno.

segue

segue Tab. 1/C

	Parametro	Unità di misura	G	I	Metodo di analisi di riferimento	Frequenza minima dei campionamenti e delle misurazioni
7	Idrocarburi di origine petrolifera			Gli idrocarburi non devono essere presenti nell'acqua in quantità tale: - da produrre un film visibile alla superficie dell'acqua e/o un deposito sui molluschi - da avere effetti nocivi per i molluschi	- Esame visivo	Trimestrale
8	Sostanze organoalogenate		La concentrazione di ogni sostanza nella polpa del mollusco deve essere tale da contribuire ad una buona qualità dei prodotti della molluschicoltura	La concentrazione di ogni sostanza nell'acqua o nella polpa del mollusco non deve superare un livello tale da provocare effetti nocivi per i molluschi e per le loro larve.	Cromatografia in fase gassosa, previa estrazione mediante appropriati solventi e purificazione	Semestrale
9	Metalli: Argento Ag Arsenico As Cadmio Cd Cromo Cr Rame Cu Mercurio Hg (*) Nichelio Ni Piombo Pb (**) Zinco Zn	ppm	La concentrazione di ogni sostanza nella polpa del mollusco deve essere tale da contribuire ad una buona qualità dei prodotti della molluschicoltura	La concentrazione di ogni sostanza nell'acqua o nella polpa del mollusco non deve superare un livello tale da provocare effetti nocivi per i molluschi e per le loro larve. E' necessario prendere in considerazione gli effetti sinergici dei vari metalli.	- Spettrofotometria di assorbimento atomico, eventualmente preceduta da concentrazione e/o estrazione	Semestrale

segue

segue Tab. 1/C

	Parametro	Unità di misura	G	I	Metodo di analisi di riferimento	Frequenza minima dei campionamenti e delle misurazioni
10	Coliformi fecali	n °/100mL		£300 nella polpa del mollusco e nel liquido intervalvare	Metodo di diluizione con fermentazione in substrati liquidi in almeno tre provette, in tre diluizioni. Trapianto delle provette positive su terreno di conferma. Computo secondo il sistema M.P.N. (Numero più probabile). Temperatura di incubazione $44 \pm 0,5$ °C	Trimestrale
11	Sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi			Concentrazione inferiore a quella che può alterare il sapore dei molluschi	Esame gustativo dei molluschi, allorché si presume la presenza di tali sostanze	
12	Sassitossina (prodotta dai dinoflagellati)					

(\*) valore imperativo nella polpa del mollusco = 0,5 ppm

(\*\*) valore imperativo nella polpa del mollusco = 2 ppm

**ABBREVIAZIONI:**

G = guida o indicativo;

I = imperativo o obbligatorio

### **Allegato 3**

#### *Rilevamento delle caratteristiche dei bacini idrografici e analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica*

Per la redazione dei piani di tutela di cui all'articolo 44, le Regioni devono raccogliere ed elaborare i dati relativi alle caratteristiche dei bacini idrografici secondo i criteri di seguito indicati.

A tal fine si ritiene opportuno che le Regioni si coordinino, anche con il supporto delle autorità di bacino, per individuare, per ogni bacino idrografico, un Centro di Documentazione cui attribuire il compito di raccogliere, catalogare e diffondere le informazioni relative alle caratteristiche dei bacini idrografici ricadenti nei territori di competenza.

Devono essere in particolare considerati gli elementi geografici, geologici, idrogeologici, fisici, chimici e biologici dei corpi idrici superficiali e sotterranei, nonché quelli socioeconomici presenti nel bacino idrografico di propria competenza.

#### **1. ACQUE SUPERFICIALI**

##### *1.1 Acquisizione delle conoscenze disponibili*

La fase iniziale, finalizzata alla prima caratterizzazione dei bacini idrografici, serve a raccogliere le informazioni relative a:

- a) gli aspetti geografici: estensione geografica ed estensione altitudinale, latitudinale e longitudinale;
- b) le condizioni geologiche: informazioni sulla tipologia dei substrati, almeno in relazione al contenuto calcareo, siliceo ed organico;
- c) le condizioni idrologiche: bilanci idrici, compresi i volumi, i regimi di flusso nonché i trasferimenti e le deviazioni idriche e le relative fluttuazioni stagionali e, se del caso, la salinità;
- d) le condizioni climatiche: tipo di precipitazioni e, ove possibile, evaporazione ed evapotraspirazione.

Tali informazioni sono integrate con gli aspetti relativi a:

- a) caratteristiche socioeconomiche – utilizzo del suolo, industrializzazione dell'area, ecc.;
- b) individuazione e tipizzazione di aree naturali protette;
- c) eventuale caratterizzazione faunistica e vegetazionale dell'area del bacino idrografico.

##### *1.2 Archivio anagrafico dei corpi idrici*

Per ciascun corpo idrico (nel caso di corsi d'acqua solo quelli con bacino superiore a 10 km<sup>2</sup>), anche se non significativo ai sensi dell'allegato 1, dovrà

essere predisposta una scheda informatizzata che contenga:

a) i dati derivati dalle attività di cui al punto 1.1.

b) le informazioni relative all'impatto esercitato dalle attività antropiche sullo stato delle acque superficiali all'interno di ciascun bacino idrografico.

Tale esame dovrà riguardare i particolare i seguenti aspetti:

- stima dell'inquinamento da fonte puntuale da effettuare in primo luogo sulla base del catasto degli scarichi, se questo è aggiornato almeno al 1996. In mancanza di tali dati (o i presenza solo di informazioni anteriori al 1996) si dovranno utilizzare stime fatte sulla base di altre informazioni e di indici di tipo statistico (esempio: dati camere di commercio relativi agli insediamenti, agli addetti per codice NACE e indici di emissione per codice NACE);
- stima dell'inquinamento da fonte diffusa;
- dati sull'estrazione delle acque (nel caso di acque dolci) e sui relativi usi (in mancanza di misure saranno usate stime effettuate in base a parametri statistici);
- analisi delle altre incidenze antropiche sullo stato delle acque.

c) per i corpi idrici individuati come significativi ai sensi dell'allegato 1 devono essere riportati i dati derivanti dalle azioni di monitoraggio e classificazione di cui all'allegato stesso.

## 2. ACQUE SOTTERRANEE

### 2.1 *Acquisizione delle conoscenze disponibili*

La fase conoscitiva ha come scopo principale la caratterizzazione qualitativa degli acquiferi. Deve avere come risultato:

- definire lo stato attuale delle conoscenze relative agli aspetti quantitativi e qualitativi delle acque sotterranee;
- costituire una banca dati informatizzata dei dati idrogeologici e idrochimici;
- localizzare i punti d'acqua sotterranea potenzialmente disponibili per le misure;
- ricostruire il modello idrogeologico, con particolare riferimento ai rapporti di eventuale intercomunicazione tra i diversi acquiferi e tra le acque superficiali e le acque sotterranee.

Le informazioni da raccogliere devono essere relative ai seguenti elementi:

- studi precedentemente condotti (idrogeologici, geotecnici, geofisici, geomorfologici, ecc.) con relativi eventuali elaborati cartografici (carte geologiche, sezioni idrogeologiche, piezometrie, carte idrochimiche, ecc.);
- dati relativi ai pozzi e piezometri, quali: ubicazione, stratigrafie, utiliz-

- zatore (pubblico o privato), stato di attività (attivo, in disuso, cementato);
- dati relativi alle sorgenti quali: ubicazione, portata, utilizzatore (pubblico o privato), stato di attività (attiva, in disuso, ecc.);
  - dati relativi ai valori piezometrici;
  - dati relativi al regime delle portate delle sorgenti;
  - dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità delle acque relative a sorgenti, pozzi e piezometri esistenti;
  - reticoli di monitoraggio esistenti delle acque sotterranee.

Devono essere inoltre considerati tutti quegli elementi addizionali suggeriti dalle condizioni locali di insediamento antropico o da particolari situazioni geologiche e geochemiche, nonché della vulnerabilità e rischio della risorsa. Dovranno inoltre essere valutate, se esistenti, le indagini relative alle biocenosi degli ambienti sotterranei.

Le azioni conoscitive devono essere accompagnate da tutte quelle iniziative necessarie ad acquisire tutte le informazioni e le documentazioni in materia presenti presso gli enti che ne dispongono, i quali ne dovranno garantire l'accesso.

Sulla base delle informazioni raccolte, delle conoscenze a scala generale e degli studi precedenti, verrà ricostruita la geometria dei principali corpi acquiferi evidenziando la reciproca eventuale intercomunicazione compresa quella con le acque superficiali, la parametrizzazione (laddove disponibile) e le caratteristiche idrochimiche, e dove presenti, quelle biologiche.

La caratterizzazione degli acquiferi sarà revisionata sulla base dei risultati della gestione della rete di monitoraggio effettuato in base alle indicazioni riportate all'allegato 1.

La ricostruzione idrogeologica preliminare dovrà quindi permettere la formulazione di un primo modello concettuale, intendendo con questo termine una schematizzazione idrogeologica semplificata del sottosuolo e una prima parametrizzazione degli acquiferi. In pratica devono essere qui riassunte le proprietà geologiche, le caratteristiche idrogeologiche del sistema, con particolare riferimento ai meccanismi di ricarica degli acquiferi ed ai rapporti tra le falde, i rapporti esistenti tra acque superficiali e acque sotterranee, nonché alle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

I dati così raccolti dovranno avere un dettaglio rappresentabile significativamente almeno alla scala 1:100.000.

## 2.2 *Archivio anagrafico dei punti d'acqua*

Deve essere istituito un catasto anagrafico debitamente codificato al fine di disporre di un data-base aggiornato dei punti d'acqua esistenti (pozzi, piezometri, sorgenti e altre emergenze della falda come fontanili, ecc.) e dei nuovi punti realizzati. A ciascun punto d'acqua dovrà essere assegnato un

numero di codice univoco stabilito in base alle modalità di codifica che **saranno indicate nel decreto di cui all'articolo 3 comma 7.**

Per quanto riguarda le sorgenti andranno codificate tutte quelle utilizzate e comunque quelle che presentano una portata media superiore a 10 L/s e quelle di particolare interesse ambientale.

Per le nuove opere è fatto obbligo all'Ente competente di verificare all'atto della domanda di ricerca e sfruttamento della risorsa idrica sotterranea, l'avvenuta assegnazione del codice.

In assenza di tale codice i rapporti i prova relativi alla qualità delle acque, non potranno essere accettati dalla Pubblica Amministrazione.

Inoltre per ciascun punto d'acqua dovrà essere predisposta una scheda informatizzata che contenga i dati relativi alle caratteristiche geografiche, anagrafiche, idrogeologiche, strutturali, idrauliche e funzionali derivate dalle analisi conoscitive di cui al punto 1.

Le schede relative ai singoli punti d'acqua, assieme alle analisi conoscitive di cui al punto 1 ed a quelle che potranno essere raccolte per ciascun punto d'acqua dovranno contenere poi le informazioni relative a:

a) le caratteristiche chimico fisiche dei singoli complessi idrogeologici e del loro grado di sfruttamento, utilizzando i dati a vario titolo in possesso dei vari Enti (analisi chimiche effettuate dai laboratori pubblici, autodenunce del sollevato etc.) nonché stime delle direzioni e delle velocità di scambio dell'acqua fra il corpo idrico sotterraneo ed i sistemi superficiali connessi;

b) l'impatto esercitato dalle attività umane sullo stato delle acque sotterranee all'interno di ciascun complesso idrogeologico.

Tale esame dovrà riguardare i seguenti aspetti:

1. stima dell'inquinamento da fonte puntuale (così come indicato al punto relativo alle acque superficiali);

2. stima dell'inquinamento da fonte diffusa;

3. dati derivanti dalle misure relative all'estrazione delle acque;

4. stima del ravvenamento artificiale;

5. analisi delle altre incidenze antropiche sullo stato delle acque.

### 3. MODALITÀ DI ELABORAZIONE, GESTIONE E DIFFUSIONE DEI DATI

Le Regioni organizzeranno un proprio Centro di Documentazione che curerà l'accatastamento dei dati e la relativa elaborazione, gestione e diffusione.

Tali dati sono organizzati secondo i criteri stabiliti nel decreto di cui all'articolo 3 comma 7 e devono periodicamente essere aggiornati con i dati prodotti dal monitoraggio secondo le indicazioni di cui all'allegato 1.

Le misure quantitative e qualitative dovranno essere organizzate secondo quanto previsto nel decreto attuativo relativo alla standardizzazione dei dati. A tali modalità si dovranno anche attenere i soggetti tenuti a predisporre i protocolli di garanzia e di qualità.

L'interpretazione dei dati relativi alle acque sotterranee in un acquifero potrà essere espressa in forma sintetica mediante: tabelle, grafici, diagrammi, serie temporali, cartografie tematiche, elaborazioni statistiche, ecc.

Il Centro di documentazione annualmente curerà la redazione di un rapporto sull'evoluzione quali-quantitativa dei complessi idrogeologici monitorati e renderà disponibili tutti i dati e le elaborazioni effettuate, a tutti gli interessati.

Compito del Centro di documentazione sarà inoltre la redazione di carte di sintesi delle aree su cui esiste un vincolo riferito alle acque sotterranee, carte di vulnerabilità e rischio delle acque sotterranee.

Una volta ultimata la presentazione finale dei documenti e degli elaborati grafici ed informatizzati del prodotto, saranno individuati i canali più idonei alla sua diffusione anche mediante rapporti di sintesi e seminari, a tal scopo verrà predisposto un piano contenente modalità e tempi dell'attività di diffusione.

Allo scopo dovrà essere prevista da parte del Centro di documentazione la disponibilità degli stessi tramite sistemi geografici informatizzati (GIS) disponibili su reti multimediali.

La scala delle elaborazioni cartografiche dovrà essere di almeno 1:100.000 salvo necessità di superiore dettaglio.

## **Allegato 4**

### *Contenuti dei piani di tutela delle acque*

#### **Parte A**

I Piani di tutela delle acque devono contenere :

**1.** Descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico ai sensi dell'articolo 42 e dell'allegato 3. Tale descrizione include:

**1.1** Per le acque superficiali:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici con indicazione degli ecotipi presenti all'interno del bacino idrografico e dei corpi idrici di riferimento così come indicato all'allegato 1.

**1.2** Per le acque sotterranee:

- rappresentazione cartografica della geometria e delle caratteristiche li-

tostratografiche e idrogeologiche delle singole zone;

- suddivisione del territorio in zone acquifere omogenee.

**2.** Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee. Vanno presi in considerazione:

- stima dell'inquinamento in termini di carico (sia in tonnellate /anno che in tonnellate /mese) da fonte puntuale (sulla base del catasto degli scarichi);

- stima dell'impatto da fonte diffusa, in termine di carico, con sintesi delle utilizzazioni del suolo;

- stima delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, derivanti dalle concessioni e dalle estrazioni esistenti;

- analisi di altri impatti derivanti dall'attività umana sullo stato delle acque.

**3.** Elenco e rappresentazione cartografica delle aree indicate al Titolo III, capo I, in particolare per quanto riguarda le aree sensibili e le zone vulnerabili così come risultano dalla eventuale reidentificazione fatta dalle Regioni.

**4.** Mappa delle reti di monitoraggio istituite ai sensi dell'articolo 43 e dell'allegato 1, ed una rappresentazione in formato cartografico dei risultati dei programmi di monitoraggio effettuati in conformità a tali disposizioni per lo stato delle:

**4.1** acque superficiali (stato ecologico e chimico);

**4.2** acque sotterranee (stato chimico e quantitativo);

**4.3** aree a specifica tutela.

**5.** Elenco degli obiettivi definiti dalle autorità di bacino ai sensi dell'articolo 44 e degli obiettivi di qualità definiti a norma dell'articolo 4 per le acque superficiali, le acque sotterranee, includendo in particolare l'identificazione dei casi dove si è ricorso alle disposizioni dell'articolo 5, commi 4 e 5 e le associate informazioni richieste in conformità al suddetto articolo.

**6.** Sintesi del programma o programmi di misure adottati che deve contenere:

**6.1** programmi di misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici di cui all'articolo 5;

**6.2** specifici programmi di tutela e miglioramento previsti ai fini del raggiungimento dei singoli obiettivi di qualità per le acque a specifica destinazione di cui al titolo II capo II;

**6.3** misure adottate ai sensi del titolo III capo I;

**6.4** misure adottate ai sensi del titolo III capo II, in particolare :

- sintesi della pianificazione del bilancio idrico di cui all'articolo 22;
- misure di risparmio e riutilizzo di cui agli articoli 25 e 26.

**6.5** misure adottate ai sensi del titolo III capo III, in particolare:

- disciplina degli scarichi;
- definizione delle misure per la riduzione dell'inquinamento degli scarichi da fonte puntuale;
- specificazione dei casi particolari in cui sono stati autorizzati scarichi ai sensi dell'articolo 30.

**6.6** Informazioni su misure supplementari ritenute necessarie al fine di soddisfare gli obiettivi ambientali definiti.

**6.7** Informazioni delle misure intraprese al fine di evitare l'aumento dell'inquinamento delle acque marine in conformità alle convenzioni internazionali.

**6.8** Relazione sulle iniziative e misure pratiche adottate per l'applicazione del principio del recupero dei costi dei servizi idrici ai sensi della legge 5 gennaio 1994 n. 36 e sintesi dei piani finanziari predisposti ai sensi dell'articolo 11 della stessa legge.

**7.** Sintesi dei risultati dell'analisi economica, delle misure definite per la tutela dei corpi idrici e per il perseguimento degli obiettivi di qualità, anche allo scopo di una valutazione del rapporto costi benefici delle misure previste e delle azioni relative all'estrazione e distribuzione delle acque dolci, della raccolta e depurazione e riutilizzo delle acque reflue.

**8.** Sintesi dell'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici, al fine di coordinare le misure di cui al punto 6.3 e 6.4 per assicurare il miglior rapporto costi benefici delle diverse misure; in particolare vanno presi in considerazione quelli riguardanti la situazione quantitativa del corpo idrico in relazione alle concessioni in atto e la situazione qualitativa in relazione al carico inquinante che viene immesso nel corpo idrico.

**9.** Relazione sugli eventuali ulteriori programmi o piani più dettagliati adottati per determinati sottobacini.

### ***Parte B.***

**Il primo aggiornamento del Piano di tutela delle acque e tutti i successivi aggiornamenti dovranno inoltre includere:**

**1.** sintesi di eventuali modifiche o aggiornamenti della precedente versione del Piano di tutela delle acque, incluso una sintesi delle revisioni da effettuare ai sensi dell'articolo 5 comma 7, e degli articoli 18 e 19;

**2.** valutazione dei progressi effettuati verso il raggiungimento degli obiettivi ambientali, con la rappresentazione cartografica dei risultati del monitoraggio per il periodo relativo al piano precedente, nonché la motivazione per il mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali;

3. sintesi e illustrazione delle misure previste nella precedente versione del Piano di gestione dei bacini idrografici non realizzate;

4. sintesi di eventuali misure supplementari adottate successivamente alla data di pubblicazione della precedente versione del Piano di tutela del bacino idrografico.

## **Allegato 5**

### *Limiti di emissione degli scarichi idrici*

#### 1. SCARICHI IN CORPI D'ACQUA SUPERFICIALI

##### *1.1 Acque reflue urbane*

Gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 31, comma 2 devono conformarsi, secondo le cadenze temporali indicate al medesimo articolo, ai valori limiti definiti dalle Regioni in funzione degli obiettivi di qualità e, nelle more della suddetta disciplina, alle leggi regionali vigenti alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 31, comma 3:

- se esistenti devono conformarsi secondo le cadenze temporali indicate al medesimo articolo alle norme di emissione riportate nella tabella 1;
- se nuovi devono essere conformi alle medesime disposizioni dalla loro entrata in esercizio.

Gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 32, devono essere conformi alle norme di emissione riportate nelle tabelle 1 e 2. Per i parametri azoto totale e fosforo totale le concentrazioni o le percentuali di riduzione del carico inquinante indicate devono essere raggiunti per uno od entrambi i parametri a seconda della situazione locale.

Devono inoltre essere rispettati nel caso di fognature che convogliano anche scarichi di acque reflue industriali i valori limite di tabella 3 ovvero quelli stabiliti dalle Regioni ai sensi dell'articolo 28 comma 2.

Tabella 1. Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane.

Potenzialità impianto in A.E. (abitanti equivalenti)	2.000 -10.000		> 10.000	
Parametri (media giornaliera) <sup>(1)</sup>	Concen- trazione	% di riduzione	Concen- trazione	% di riduzione
BOD <sub>5</sub> (senza nitrificazione) mg/L <sup>(2)</sup>	£ 25	70-90 <sup>(5)</sup>	£ 25	80
COD mg/L <sup>(3)</sup>	£ 125	75	£ 125	75
Solidi Sospesi mg/L <sup>(4)</sup>	£ 35 <sup>(5)</sup>	90 <sup>(5)</sup>	£ 35	90

- <sup>1.</sup> Le analisi sugli scarichi provenienti da lagunaggio o fitodepurazione devono essere effettuati su campioni filtrati, la concentrazione di solidi sospesi non deve superare i 150 mg/L.
- <sup>2.</sup> La misurazione deve essere fatta su campione omogeneizzato non filtrato, non decantato. Si esegue la determinazione dell'ossigeno disciolto anteriormente e posteriormente ad un periodo di incubazione di 5 giorni a 20°C ± 1°C, in completa oscurità, con aggiunta di inibitori di nitrificazione.
- <sup>3.</sup> La misurazione deve essere fatta su campione omogeneizzato non filtrato, non decantato con bicromato di potassio.
- <sup>4.</sup> La misurazione deve essere fatta mediante filtrazione di un campione rappresentativo attraverso membrana filtrante con porosità di 0,45 mm ed essiccazione a 105°C con conseguente calcolo del peso, oppure mediante centrifugazione per almeno 5 minuti (accelerazione media di 2800-3200 g), essiccazione a 105°C e calcolo del peso.
- <sup>5.</sup> Ai sensi dell'articolo 31 comma 6, la percentuale di riduzione del BOD<sub>5</sub> non deve essere inferiore a 40. Per i solidi sospesi la concentrazione non deve superare i 70 mg/L e la percentuale di abbattimento non deve essere inferiore al 70%.

Tabella 2. Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili.

Parametri (media annua)	Potenzialità impianto in A.E.			
	10.000 -100.000		> 100.000	
	Concen- trazione	% di riduzione	Concen- trazione	% di riduzione
Fosforo totale (P mg/L) <sup>(1)</sup>	£2	80	£1	80
Azoto totale (N mg/L) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	£15	70-80	£10	70-80

- <sup>(1)</sup> Il metodo di riferimento per la misurazione è la spettrofotometria di assorbimento molecolare.
- <sup>(2)</sup> Per azoto totale si intende la somma dell'azoto Kjeldahl (N. organico + NH<sub>3</sub>) + azoto nitrico + azoto nitroso. Il metodo di riferimento per la misurazione è la spettrofotometria di assorbimento molecolare.
- <sup>(3)</sup> In alternativa al riferimento alla concentrazione media annua, purché si ottenga un analogo livello di protezione ambientale, si può fare riferimento alla concentrazione media giornaliera che non può superare i 20 mg/L per ogni campione in cui la temperatura dell'effluente sia pari o superiore a 12° C. Il limite della concentrazione media giornaliera può essere applicato ad un tempo operativo limitato che tenga conto delle condizioni climatiche locali.

Il punto di prelievo per i controlli, ai sensi dell'articolo 28 comma 3, deve essere sempre il medesimo e deve essere posto immediatamente a monte del punto di immissione nel corpo recettore. Nel caso di controllo della percentuale di riduzione dell'inquinante, deve essere previsto un punto di prelievo anche all'entrata dell'impianto di trattamento. Di tali esigenze si dovrà tener conto anche nella progettazione e modifica degli impianti, in modo da agevolare l'esecuzione delle attività di controllo.

Per il controllo della conformità dei limiti indicati nelle tabelle 1 e 2 e di altri limiti definiti in sede locale vanno considerati i campioni medi ponderati nell'arco di 24 ore.

Per i parametri di tabella 1 il numero di campioni, ammessi su base annua, la cui media giornaliera può superare i limiti tabellari, è definito in rapporto al numero di misure come da schema seguente.

Campioni prelevati durante l'anno	Numero massimo consentito di campioni non conformi	Campioni prelevati durante l'anno	Numero massimo consentito di campioni non conformi
4 - 7	1	172 - 187	14
8 - 16	2	188 - 203	15
17 - 28	3	204 - 219	16
29 - 40	4	220 - 235	17
41 - 53	5	236 - 251	18
54 - 67	6	252 - 268	19
68 - 81	7	269 - 284	20
82 - 95	8	285 - 300	21
96 - 110	9	301 - 317	22
111 - 125	10	318 - 334	23
126 - 140	11	335 - 350	24
141 - 155	12	351 - 365	25
156 - 171	13		

In particolare si precisa che, per i parametri sotto indicati, i campioni che risultano non conformi, affinché lo scarico sia considerato in regola, non possono comunque superare le concentrazioni riportate in tabella 1 oltre la percentuale sotto indicata:

BOD <sub>5</sub> :	100%
COD:	100%
Solidi Sospesi	150%

Il numero minimo annuo di campioni per i parametri di cui alle tabelle 1 e 2 è fissato in base alla dimensione dell'impianto di trattamento e va effettuato dall'autorità competente ovvero dal gestore qualora garantisca un sistema di rilevamento e di trasmissione dati all'autorità di controllo, ritenuto ido-

neo da quest'ultimo, con prelievi ad intervalli regolari nel corso dell'anno, in base allo schema seguente.

Potenzialità impianto	Numero campioni
da 2000 a 9999 A.E.	12 campioni il primo anno e 4 negli anni successivi, purché lo scarico sia conforme; se uno dei 4 campioni non è conforme, nell'anno successivo devono essere prelevati 12 campioni
da 10000 a 49999 A.E.	12 campioni
oltre 50000 A.E.	24 campioni

I gestori degli impianti devono inoltre assicurare un sufficiente numero di autocontrolli (almeno uguale a quello del precedente schema) sugli scarichi dell'impianto di trattamento e sulle acque di entrata.

L'autorità competente per il controllo deve altresì verificare, con la frequenza minima di seguito indicata, il rispetto dei limiti indicati nella tabella 3. I parametri di tabella 3 che devono essere controllati sono solo quelli che le attività presenti sul territorio possono scaricare in fognatura.

Potenzialità impianto	Numero controlli
da 2000 a 9999 A.E.	1 volta l'anno
da 10000 a 49999 A.E.	3 volte l'anno
oltre 49999 A.E.	6 volte l'anno

Valori estremi per la qualità delle acque in questione non sono presi in considerazione se essi sono il risultato di situazioni eccezionali come quelle dovute a piogge abbondanti.

I risultati delle analisi di autocontrollo effettuate dai gestori degli impianti devono essere messi a disposizione degli enti preposti al controllo. I risultati dei controlli effettuati dall'autorità competente e di quelli effettuati a cura dei gestori devono essere archiviati su idoneo supporto informatico secondo le indicazioni riportate nel decreto attuativo di cui all'articolo 3, comma 7.

### 1.2 Acque reflue industriali

Gli scarichi di acque reflue industriali in acque superficiali, devono essere conformi ai limiti di emissione indicati nella successiva tabella 3 o alle relative norme disposte dalle Regioni ai sensi dell'articolo 28, comma 2.

Le determinazioni analitiche ai fini del controllo di conformità degli scarichi di acque reflue industriali sono di norma riferite ad un campione medio prelevato nell'arco di tre ore. L'autorità preposta al controllo può, con motivazione espressa nel verbale di *campionamento*, effettuare il campionamento su tempi diversi al fine di ottenere il campione più adatto a rappresentare

lo scarico qualora lo giustificino particolari esigenze quali quelle derivanti dalle prescrizioni contenute nell'autorizzazione dello scarico, dalle caratteristiche del ciclo tecnologico, dal tipo di scarico (in relazione alle caratteristiche di continuità dello stesso), il tipo di accertamento (accertamento di routine, accertamento di emergenza, ecc.).

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 28, comma 2, tenendo conto del carico massimo ammissibile, ove definito, della persistenza, bioaccumulabilità e della pericolosità delle sostanze, nonché della possibilità di utilizzare le migliori tecniche disponibili, le Regioni stabiliscono opportuni limiti di emissione in massa nell'unità di tempo (kg/mese).

Per cicli produttivi specificati nella tabella 3/A devono essere rispettati i limiti di emissione in massa per unità di prodotto o di materia prima di cui alla stessa tabella. Per gli stessi cicli produttivi valgono altresì i limiti di concentrazione indicati nella tabella 3 allo scarico finale.

Tra i limiti di emissione in termini di massa per unità di prodotto, indicati nella tabella 3/A, e quelli stabiliti dalle Regioni, ai sensi dell'articolo 28, comma 2, in termini di massa nell'unità di tempo valgono quelli più cautelativi.

## 2. SCARICHI SUL SUOLO

Nei casi previsti dall'articolo 29 comma 1 punto c), gli scarichi sul suolo devono rispettare i limiti previsti nella tabella 4.

Il punto di prelievo per i controlli è immediatamente a monte del punto di scarico sul suolo. Per gli impianti di depurazione naturale (lagunaggio, fitodepurazione) il punto di scarico corrispondente è quello all'uscita dall'impianto.

Le determinazioni analitiche ai fini del controllo di conformità degli scarichi di acque reflue industriali sono di norma riferite ad un campione medio prelevato nell'arco di tre ore. L'autorità preposta al controllo può, con motivazione espressa nel verbale di campionamento, effettuare il campionamento su tempi diversi al fine di ottenere il campione più adatto a rappresentare lo scarico qualora lo giustificino particolari esigenze quali quelle derivanti dalle prescrizioni contenute nell'autorizzazione dello scarico, dalle caratteristiche del ciclo tecnologico, dal tipo di scarico (in relazione alle caratteristiche di continuità dello stesso), il tipo di accertamento (accertamento di routine, accertamento di emergenza, ecc.).

Per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane si fa riferimento a un campione medio ponderato nell'arco di 24 ore.

Le distanze dal più vicino corpo idrico superficiale oltre le quali è permesso lo scarico sul suolo **sono riportate** al volume dello scarico stesso secondo il seguente schema:

a) per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue urbane:

- 1.000 metri - per scarichi con portate giornaliere medie inferiori a 500 m<sup>3</sup>
- 2.500 metri - per scarichi con portate giornaliere **medie tra 501 e 5.000 m<sup>3</sup>**
- 5.000 metri - per scarichi con portate giornaliere medie tra 5.001 e 10.000 m<sup>3</sup>

b) per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue industriali:

- 1.000 metri - per scarichi con portate giornaliere medie inferiori a 100 m<sup>3</sup>
- 2.500 metri - per scarichi con portate giornaliere **medie tra 101 e 500 m<sup>3</sup>**
- 5.000 metri - per scarichi con portate giornaliere medie tra 501 e 2.000 m<sup>3</sup>

Gli scarichi aventi portata maggiore di quelle su indicate devono in ogni caso essere convogliati in corpo idrico superficiale, in fognatura o destinate al riutilizzo.

Per gli scarichi delle acque reflue urbane valgono gli stessi obblighi di controllo e di autocontrollo previsti per gli scarichi in acque superficiali.

L'autorità competente per il controllo deve verificare, con la frequenza minima di seguito indicata, il rispetto dei limiti indicati nella tabella 4. I parametri di tabella 4 da controllare sono solo quelli che le attività presenti sul territorio possono scaricare in fognatura.

Volume scarico	Numero controlli
sino a 2000 m <sup>3</sup> al giorno	4 volte l'anno
oltre a 2000 m <sup>3</sup> al giorno	8 volte l'anno

### 2.1 Sostanze per cui esiste il divieto di scarico

Restano fermi i divieti di scarico sul suolo e nel sottosuolo delle seguenti sostanze:

- composti organo alogenati e sostanze che possono dare origine a tali composti nell'ambiente idrico;
- composti organo fosforici;
- composti organo stannici;
- sostanze che hanno potere cancerogeno, mutageno e teratogeno in ambiente idrico o in concorso dello stesso;
- mercurio e i suoi composti;
- cadmio e i suoi composti;
- oli minerali persistenti e idrocarburi di origine petrolifera persistenti;
- cianuri;
- materie persistenti che possono galleggiare, restare in sospensione o andare a fondo e che possono disturbare ogni tipo di utilizzazione delle acque.

**Tali sostanze, si intendono assenti quando sono in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche di rilevamento in essere all'entrata in vigore del presente decreto o dei successivi aggiornamenti.**

Persiste inoltre il divieto di scarico diretto nelle acque sotterranee, in aggiunta alle sostanze su elencate, di:

1:	zinco	rame	nichel	cromo
	piombo	selenio	arsenico	antimonio
	molibdeno	titanio	stagno	bario
	berillio	boro	uranio	vanadio
	cobalto	tallio	tellurio	argento

2: Biocidi e loro derivati non compresi nell'elenco del paragrafo precedente;

3: Sostanze che hanno un effetto nocivo sul sapore ovvero sull'odore dei prodotti consumati dall'uomo derivati dall'ambiente idrico, nonché i composti che possono dare origine a tali sostanze nelle acque;

4: Composti organosilicati tossici o persistenti e che possono dare origine a tali composti nelle acque ad eccezione di quelli che sono biologicamente innocui o che si trasformano rapidamente nell'acqua in sostanze innocue;

5: Composti inorganici del fosforo e fosforo elementare;

6: Oli minerali non persistenti ed idrocarburi di origine petrolifera non persistenti;

7: Fluoruri;

8: Sostanze che influiscono sfavorevolmente sull'equilibrio dell'ossigeno, in particolare ammoniaca e nitriti.

**Tali sostanze, si intendono assenti quando sono in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche di rilevamento in essere all'entrata in vigore del presente decreto o dei successivi aggiornamenti.**

### 3. INDICAZIONI GENERALI

I punti di scarico degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane devono essere scelti, per quanto possibile, in modo da ridurre al minimo gli effetti sulle acque recettrici.

Tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, con potenzialità superiore a 2.000 abitanti equivalenti, ad esclusione degli impianti di trattamento che applicano tecnologie depurative di tipo naturale quali la fitodepurazione e il lagunaggio, dovranno essere dotati di un trattamento di disinfezione da utilizzarsi in caso di eventuali emergenze relative a situazioni di rischio sanitario ovvero per garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientali o gli usi in atto del corpo idrico recettore.

In sede di approvazione del progetto dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane l'autorità competente dovrà verificare che l'impianto sia in grado di garantire che la concentrazione media giornaliera dell'azoto

ammoniacale (espresso come N), in uscita dall'impianto di trattamento non superi il 30% del valore della concentrazione dell'azoto totale (espresso come N) in uscita dall'impianto di trattamento. Tale prescrizione non vale per gli scarichi in mare.

In sede di autorizzazione allo scarico, l'autorità competente:

- a) fisserà il sistema di riferimento per il controllo degli scarichi di impianti di trattamento rispettivamente a: l'opzione riferita al rispetto della concentrazione o della percentuale di abbattimento; il riferimento alla concentrazione media annua e alla concentrazione media giornaliera per il parametro "azoto totale" della tabella 2;
- b) fisserà il limite opportuno relativo al parametro "*Escherichia coli*" espresso come UFC/100mL.

Si consiglia un limite non superiore a 5000 UFC/100mL.

I trattamenti appropriati **di cui all'articolo 31, comma 2** devono essere individuati con l'obiettivo di: a) rendere semplice la manutenzione e la gestione; b) essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico e organico; c) minimizzare i costi gestionali. Questa tipologia di trattamento può equivalere ad un trattamento primario o ad un trattamento secondario a seconda della soluzione tecnica adottata e dei risultati depurativi raggiunti.

Per tutti gli **agglomerati** con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2000 a.e., si ritiene auspicabile il ricorso a tecnologie di depurazione naturale quali il lagunaggio o la fitodepurazione, o tecnologie come i filtri percolatori o impianti ad ossidazione totale.

Peraltro tali trattamenti possono essere considerati adatti se opportunamente dimensionati, al fine del raggiungimento dei limiti della tabella 1, anche **per** tutti gli **agglomerati** in cui la popolazione equivalente fluttuante sia superiore al 30% della popolazione residente e laddove le caratteristiche territoriali e climatiche lo consentano. Tali trattamenti si prestano, per gli agglomerati di maggiori dimensioni con popolazione equivalente compresa tra i 2000 e i 25000 a.e., anche a soluzioni integrate con impianti a fanghi attivi o a biomassa adesiva, a valle del trattamento, con funzione di affinamento.

#### 4. METODI DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

Fatto salvo quanto diversamente specificato nelle tabelle 1, 2, 3, 4 circa i metodi analitici di riferimento, rimangono valide le procedure di controllo, campionamento e misura definite dalle normative in essere prima dell'entrata in vigore del presente decreto. Le metodiche di campionamento ed analisi saranno aggiornate **con apposito decreto ministeriale su proposta dell'ANPA**.

Tabella 3. Valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura.

Numero parametro	PARAMETRI	Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria(*)
1	pH		5,5-9,5	5,5-9,5
2	Temperatura	°C	(1)	(1)
3	colore		non percettibile con diluizione 1:20	non percettibile con diluizione 1:40
4	odore		non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
5	materiali grossolani		assenti	assenti
6	Solidi sospesi totali (2)	mg/L	£80	£200
7	BOD <sub>5</sub> (come O <sub>2</sub> ) (2)	mg/L	£40	£250
8	COD (come O <sub>2</sub> ) (2)	mg/L	£160	£500
9	Alluminio	mg/L	£1	£2,0
10	Arsenico	mg/L	£0,5	£0,5
11	Bario	mg/L	£20	-
12	Boro	mg/L	£2	£4
13	Cadmio	mg/L	£0,02	£0,02
14	Cromo totale	mg/L	£2	£4
15	Cromo VI	mg/L	£0,2	£0,20
16	Ferro	mg/L	£2	£4
17	Manganese	mg/L	£2	£4
18	Mercurio	mg/L	£0,005	£0,005
19	Nichel	mg/L	£2	£4
20	Piombo	mg/L	£0,2	£0,3
21	Rame	mg/L	£0,1	£0,4
22	Selenio	mg/L	£0,03	£0,03
23	Stagno	mg/L	£10	-
24	Zinco	mg/L	£0,5	£1,0
25	Cianuri totali (come CN)	mg/L	£0,5	£1,0
26	Cloro attivo libero	mg/L	£0,2	£0,3
27	Solfuri (come H <sub>2</sub> S)	mg/L	£1	£2
28	Solfiti (come SO <sub>3</sub> )	mg/L	£1	£2
29	Solfati (come SO <sub>4</sub> ) (3)	mg/L	£1000	£1000
30	Cloruri (3)	mg/L	£1200	£1200
31	Fluoruri	mg/L	£6	£12
32	Fosforo totale (come P) (2)	mg/L	£10	£10
33	Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> ) (2)	mg/L	£15	£30
34	Azoto nitroso (come N) (2)	mg/L	£0,6	£0,6
35	Azoto nitrico (come N) (2)	mg/L	£20	£30
36	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	£20	£40
37	Idrocarburi totali	mg/L	£5	£10
38	Fenoli	mg/L	£0,5	£1
39	Aldeidi	mg/L	£1	£2
40	Solventi organici aromatici	mg/L	£0,2	£0,4
41	Solventi organici azotati	mg/L	£0,1	£0,2
42	Tensioattivi totali	mg/L	£2	£4
43	Pesticidi fosforati	mg/L	£0,10	£0,10

segue

segue Tabella 3

Numero parametro	PARAMETRI	Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria(*)
44	Pesticidi totali (esclusi i fosforati)	mg/L	£0,05	£0,05
	tra cui:			
45	-aldrin	mg/L	£0,01	£0,01
46	-dieldrin	mg/L	£0,01	£0,01
47	-endrin	mg/L	£0,002	£0,002
48	-isodrin	mg/L	£0,002	£0,002
49	Solventi clorurati	mg/L	£1	£2
50	<i>Escherichia coli</i> (4)	UFC/ 100mL	nota	
51	Saggio di tossicità acuta (5)		il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 80% del totale

(\*) I limiti per lo scarico in rete fognaria sono obbligatori in assenza di limiti stabiliti dall'autorità competente ai sensi dell'articolo 33, comma 1 del presente decreto o in mancanza di un impianto finale di trattamento in grado di rispettare i limiti di emissione dello scarico finale. Limiti diversi devono essere resi conformi a quanto indicato alla nota 2 della tabella 5 relativa a sostanze pericolose.

1. Per i corsi d'acqua la variazione massima tra temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione non deve superare i 3°C. Su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1°C. Per i laghi la temperatura dello scarico non deve superare i 30°C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre 50 metri di distanza dal punto di immissione. Per i canali artificiali, il massimo valore medio della temperatura dell'acqua di qualsiasi sezione non deve superare i 35°C, la condizione suddetta è subordinata all'assenso del soggetto che gestisce il canale. Per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione. Deve inoltre essere assicurata la compatibilità ambientale dello scarico con il corpo recipiente ed evitata la formazione di barriere termiche alla foce dei fiumi.
2. Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue urbane valgono i limiti indicati in tabella 1 e, per le zone sensibili anche quelli di tabella 2. Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue industriali recapitanti in zone sensibili la concentrazione di fosforo totale e di azoto totale deve essere rispettivamente di 1 e 10 mg/L.
3. Tali limiti non valgono per lo scarico in mare, in tal senso le zone di foce sono equiparate alle acque marine costiere, purché almeno sulla metà di una qualsiasi sezione a valle dello scarico non vengano disturbate le naturali variazioni della concentrazione di solfati o di cloruri.
4. **In sede di autorizzazione allo scarico** dell'impianto per il trattamento di acque reflue urbane, da parte dell'autorità competente andrà fissato il limite più opportuno in relazione alla situazione ambientale e igienico sanitaria del corpo

idrico recettore e agli usi esistenti. Si consiglia un limite non superiore ai 5000 UFC/100mL.

5. Il saggio di tossicità è obbligatorio. Oltre al saggio su *Daphnia magna*, possono essere eseguiti saggi di tossicità acuta su *Ceriodaphnia dubia*, *Selenastrum capricornutum*, batteri bioluminescenti o organismi quali *Artemia salina*, per scarichi di acqua salata o altri organismi tra quelli che saranno indicati **ai sensi del punto 4 del presente allegato**. In caso di esecuzione di più test di tossicità si consideri il risultato peggiore. Il risultato positivo della prova di tossicità non determina l'applicazione diretta delle sanzioni di cui al Titolo V, determina altresì l'obbligo di approfondimento delle indagini analitiche, la ricerca delle cause di tossicità e la loro rimozione.

Tabella 3/A. Limiti di emissione per unità di prodotto riferiti a specifici cicli produttivi (\*\*).

Settore produttivo	Quantità scaricata per unità di prodotto (o capacità di produzione)	media mensile	media giorno (*)
<b>Cadmio</b>			
Estrazione dello zinco, raffinazione del piombo e dello zinco, industria dei metalli non ferrosi e del cadmio metallico (1)			
Fabbricazione dei composti del cadmio	g/kg grammi di Cd scaricato per chilogrammo di Cd trattato	0,5	
Produzione di pigmenti	g/kg (grammi di Cd scaricato per chilogrammo di Cd trattato)	0,3	
Fabbricazione di stabilizzanti	g/kg al (grammi di Cd scaricato per chilogrammo di Cd trattato)	0,5	
Fabbricazione di batterie primarie e secondarie	g/kg al (grammi di Cd scaricato per chilogrammo di Cd trattato)	1,5	
Galvanostegia	g/kg al (grammi di Cd scaricato per chilogrammo di Cd trattato)	0,3	
<b>Mercurio (settore dell'elettrolisi dei cloruri alcalini)</b>			
Salamoia riciclata - da applicare all'Hg presente negli effluenti provenienti dall'unità di produzione del cloro	g Hg /t di capacità di produzione di cloro, installata	0,5	
Salamoia riciclata - da applicare al totale del Hg presente in tutte le acque di scarico contenenti Hg provenienti dall'area dello stabilimento industriale	g Hg /t di capacità di produzione di cloro, installata	1	
Salamoia a perdere - da applicare al totale del Hg pre-	g Hg /t di capacità di produzione di cloro, installata	5	

segue

segue Tabella 3/A

Settore produttivo	Quantità scaricata per unità di prodotto (o capacità di produzione)	media mensile	media giorno (*)
sente in tutte le acque di scarico contenenti Hg provenienti dall'area dello stabilimento industriale			
<b>Mercurio (settori diversi da quello dell'elettrolisi dei cloruri alcalini)</b>			
Aziende che impiegano catalizzatori all'Hg per la produzione di cloruro di vinile	g/t capacità di produzione di CVM	0,1	
Aziende che impiegano catalizzatori all'Hg per altre produzioni	g/kg mercurio trattato	5	
Fabbricazione dei catalizzatori contenenti Hg utilizzati per la produzione di CVM	g/kg al mese mercurio trattato	0,7	
Fabbricazione dei composti organici ed inorganici del mercurio	g/kg al mese mercurio trattato	0,05	
Fabbricazione di batterie primarie contenenti Hg	g/kg al mese mercurio trattato	0,03	
Industrie dei metalli non ferrosi			
-Stabilimenti di ricupero del mercurio (1)			
-Estrazione e raffinazione di metalli non ferrosi (1)			
Stabilimenti di trattamento dei rifiuti tossici contenenti mercurio			
<b>Esaclorocicloesano (HCH)</b>			
Produzione HCH	g HCH/t HCH prodotto	2	
Estrazione lindano	g HCH/t HCH trattato	4	
Produzione ed estrazione lindano	g HCH/t HCH prodotto	5	
<b>DDT</b>			
Produzione DDT compresa la formulazione sul posto di DDT	g/t di sostanze prodotte, trattate o utilizzate - valore mensile	4	8
<b>Pentaclorofenolo (PCP)</b>			
Produzione del PCP Na idrolisi dell'esalorobenzene	g/t di capacità di produzione o capacità di utilizzazione	25	50
<b>Aldrin, dieldrin, endrin, isodrin</b>			
Produzione e formulazione di:	g/t capacità di produzione o	3	15

segue

segue Tabella 3/A

Settore produttivo	Quantità scaricata per unità di prodotto (o capacità di produzione)	media mensile	media giorno (*)
Aldrin e/o dieldrin e/o endrin e/o isodrin	capacità di utilizzazione		
Produzione e trattamento di HCB	g HCB/t di capacità di produzione di HCB	10	
<b>Esaclorobenzene (HCB)</b>			
Produzione di percloroetilene (PER) e di tetracloruro di carbonio (CCl <sub>4</sub> ) mediante perclorurazione	g HCB/t di capacità di produzione totale di PER + CCl <sub>4</sub>	1,5	
Produzione di tricloroetilene e/o percloroetilene con altri procedimenti (1)			
<b>Esaclorobutadiene</b>			
Produzione di percloroetilene (PER) e di tetracloruro di carbonio (CCl <sub>4</sub> ) mediante perclorurazione	g HCB/t di capacità di produzione totale di PER + CCl <sub>4</sub>	1,5	
Produzione di tricloroetilene e/o di percloroetilene mediante altri procedimenti (1)			
<b>Cloroformio</b>			
Produzione clorometani del metanolo o da combinazioni di metanolo e metano	g CHCl <sub>3</sub> /t di capacità di produzione di clorometani	10	
Produzione clorometani mediante clorurazione del metano	g CHCl <sub>3</sub> /t di capacità di produzione di clorometani	7,5	
<b>Tetracloruro di carbonio</b>			
Produzione di tetracloruro di carbonio mediante perclorurazione - procedimento con lavaggio	g CCl <sub>4</sub> /t di capacità di produzione totale di CCl <sub>4</sub> e di percloroetilene	30	40
Produzione di tetracloruro di carbonio mediante perclorurazione - procedimento senza lavaggio	g CCl <sub>4</sub> /t di capacità di produzione totale di CCl <sub>4</sub> e di percloroetilene	2,5	5
Produzione di clorometani mediante clorurazione del metano (compresa la clorolisi sotto pressione a partire dal metanolo) (1).			
Produzione di clorofluorocarburi (1)			

segue

segue Tabella 3/A

Settore produttivo	Quantità scaricata per unità di prodotto (o capacità di produzione)	media mensile	media giorno (*)
<b>1,2 dicloroetano (EDC)</b>			
Unicamente produzione 1,2 dicloroetano	g/t	2,5	5
Produzione 1,2 dicloroetano e trasformazione e/o utilizza- zione nello stesso stabilimen- to tranne che per l'utilizza- zione nella produzione di scambiatori di calore	g/t	5	10
Utilizzazione di EDC per lo sgrassaggio dei metalli (in stabilimenti industriali diver- si da quelli del punto prece- dente) (2)			
Trasformazione di 1,2 dicloro- etano in sostanze diverse dal cloruro di vinile	g/t	2,5	5
<b>Tricloroetilene</b>			
Produzione di tricloroetilene (TRI) e di percloroetilene (PER) (2)	g/t	2,5	5
Utilizzazione TRI per lo sgrassaggio dei metalli (2)	g/t		
<b>Triclorobenzene (TCB)</b>			
Produzione di TCB per disi- droclorazione e/o trasforma- zione di TCB	g/t	10	
produzione e trasformazione di clorobenzeni mediante clorazione (2)	g/t	0,5	
<b>Percloroetilene (PER)</b>			
Produzione di tricloroetilene (TRI) e di percloroetilene (procedimenti TRI-PER)	g/t	2,5	5
Produzione di tetracloruro di carbonio e di percloro etilene (procedimenti TETRA-PER) (2)	g/t	2,5	5
Utilizzazione di PER per lo sgrassaggio metalli (2)			
Produzione di clorofluoro- carbonio (1)			

segue

Note alla Tabella 3/A

(\*) *Qualora non diversamente indicato, i valori indicati sono riferiti a medie mensili. Ove non indicato esplicitamente si consideri come valore della media giornaliera il doppio di quella mensile.*

(\*\*) *Per i cicli produttivi che hanno uno scarico della sostanza pericolosa in questione, minore al quantitativo annuo indicato nello schema seguente, le autorità competenti all'autorizzazione possono evitare il procedimento autorizzativo previsto all'articolo 46, comma 2, e dall'articolo 34, commi 2 e 4. In tal caso valgono solo i limiti di tabella 3.*

Sostanza pericolosa	Quantità annua di sostanza inquinante scaricata considerata per l'applicazione dell'articolo 46, comma 2, e 34, commi 2 e 4.
Cadmio	10 kg/anno di Cd (nel caso di stabilimenti di galvanostegia si applicano comunque i limiti di tabella 3/A e le procedure dell'articolo 34, quando la capacità complessiva delle vasche di galvanostegia supera 1,5 m <sup>3</sup> )
Mercurio (settore dell'elettrolisi dei cloruri alcalini)	è sempre richiesto il rispetto della tabella 3/A e l'applicazione delle procedure dell'articolo 34
Mercurio (settore diverso dell'elettrolisi dei cloruri alcalini)	7,5 kg/anno di Hg
Esaclorocicloesano (HCH)	3 kg/anno di HCH
DDT	1 kg/anno di DDT
Pentaclorofenolo (PCP)	3 kg/anno di PCP
Aldrin, dieldrin, endrin, isodrin	è sempre richiesto il rispetto della tabella 3/A e l'applicazione delle procedure dell'articolo 34
Esaclorobenzene (HCB)	1 kg/anno di HCB
Esaclorobutadiene (HCBd)	1 kg/anno di HCBd
Cloroformio	30 kg/anno di CHCl <sub>3</sub>
Tetracloruro di carbonio (TETRA)	30 kg/anno di TETRA
1,2 dicloroetano (EDC)	30 kg/anno di EDC
Tricloroetilene (TRI)	30 kg/anno di TRI
Triclorobenzene (TCB)	è sempre richiesto il rispetto della tabella 3/A e l'applicazione delle procedure dell'articolo 34
Percloroetilene (PER)	30 kg/anno di PER

(1) *Per questi cicli produttivi non vi sono limiti di massa per unità di prodotto, devono essere rispettati, solo i limiti di concentrazione indicati in tabella 3 in relazione alla singola sostanza o alla famiglia di sostanze di appartenenza.*

(2) *Per questi cicli produttivi non vengono indicati limiti di massa per unità di prodotto, ma devono essere rispettati, oltre ai limiti di concentrazione indicati in tabella 3 per la famiglia di sostanze di appartenenza, i seguenti limiti di concentrazione:*

	Media giorno mg/L	Media mese mg/L
1,2 dicloroetano (EDC)		
Utilizzazione di EDC per lo sgrassaggio dei metalli in stabilimenti industriali diversi da quelli che producono, trasformano e/o utilizzano EDC nello stesso stabilimento	0,2	0,1
Tricloroetilene (TRI)		
Produzione di tricloroetilene (TRI) e di percloroetilene (PER)	0,5	1
Utilizzazione TRI per lo sgrassaggio dei metalli	0,2	0,2
Triclorobenzene (TCB)		
Produzione e trasformazione di clorobenzeni mediante clorazione	0,1	0,05
Percloroetilene (PER)		
Produzione di tricloroetilene (TRI) e di percloroetilene (procedimenti TRI-PER)	1	0,5
Utilizzazione di PER per lo sgrassaggio metalli	0,2	0,1

Per verificare che gli scarichi soddisfano i limiti indicati nella tabella 3/A deve essere prevista una procedura di controllo che prevede:

- il prelievo quotidiano di un campione rappresentativo degli scarichi effettuati nel giro di 24 ore e la misurazione della concentrazione della sostanza in esame;
- la misurazione del flusso totale degli scarichi nello stesso arco di tempo.

La quantità di sostanza scaricata nel corso di un mese si calcola sommando le quantità scaricate ogni giorno nel corso del mese. Tale quantità va divisa per la quantità totale di prodotto o di materia prima.

Tabella 4. Limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo

	unità di misura	(il valore della concentrazione deve essere minore o uguale a quello indicato)
1	pH	6 – 8
2	SAR	10
3	Materiali grossolani	assenti
4	Solidi sospesi totali	mg/L
5	BOD <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L
6	COD	mg O <sub>2</sub> /L
7	Azoto totale	mg N /L
8	Fosforo totale	mg P /L
9	Tensioattivi totali	mg/L
10	Alluminio	mg/L
11	Berillio	mg/L
12	Arsenico	mg/L
13	Bario	mg/L

segue

segue Tabella 4

		unità di misura	(il valore della concentrazione deve essere minore o uguale a quello indicato)
14	Boro	mg/L	0,5
15	Cromo totale	mg/L	1
16	Ferro	mg/L	2
17	Manganese	mg/L	0,2
18	Nichel	mg/L	0,2
19	Piombo	mg/L	0,1
20	Rame	mg/L	0,1
21	Selenio	mg/L	0,002
22	Stagno	mg/L	3
23	Vanadio	mg/L	0,1
24	Zinco	mg/L	0,5
25	Solfuri	mg H <sub>2</sub> S/L	0,5
26	Solfiti	mg SO <sub>3</sub> /L	0,5
27	Solfati	mg SO <sub>4</sub> /L	500
28	Cloro attivo	mg/L	0,2
29	Cloruri	mg Cl/L	200
30	Fluoruri	mg F/L	1
31	Fenoli totali	mg/L	0,1
32	Aldeidi totali	mg/L	0,5
33	Solventi organici aromatici totali	mg/L	0,01
34	Solventi organici azotati totali	mg/L	0,01
35	Saggio di tossicità su <i>Daphnia magna</i> (vedi nota 8 di tabella 3)	LC50 <sup>24h</sup>	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale
36	<i>Escherichia coli</i> (1)	UFC/100 mL	

(1) In sede di autorizzazione allo scarico dell'impianto per il trattamento di acque reflue urbane, da parte dell'autorità competente andrà fissato il limite più opportuno in relazione alla situazione ambientale e igienico sanitaria del corpo idrico recettore e agli usi esistenti. Si consiglia un limite non superiore ai 5000 UFC/100mL.

Tabella 5. Sostanze per le quali non possono essere adottati limiti meno restrittivi di quelli indicati in tabella 3, per lo scarico in acque superficiali <sup>(1)</sup> e per lo scarico in rete fognaria <sup>(2)</sup>, o in tabella 4, per lo scarico sul suolo

1	Arsenico
2	Cadmio
3	Cromo totale
4	Cromo esavalente
5	Mercurio
6	Nichel
7	Piombo
8	Rame
9	Selenio

segue

## segue Tabella 5

10	Zinco
11	Fenoli
12	<i>Oli minerali non persistenti e idrocarburi di origine petrolifera non persistenti</i>
13	Solventi organici aromatici
14	Solventi organici azotati
15	Composti organici alogenati (compresi i pesticidi clorurati)
16	Pesticidi fosforati
17	Composti organici dello stagno
18	Sostanze di cui, <i>secondo le indicazioni dell'agenzia internazionale di ricerca sul cancro (IARC)</i> , è provato il potere cancerogeno

- (1) *Per quanto riguarda gli scarichi in corpo idrico superficiale, nel caso di insediamenti produttivi aventi scarichi con una portata complessiva media giornaliera inferiore a 50 m<sup>3</sup>, per i parametri della tabella 5, ad eccezione di quelli indicati sotto i numeri 2, 4, 5, 7, 15, 16, 17 e 18 le Regioni e le province autonome nell'ambito dei piani di tutela, possono ammettere valori di concentrazione che superano di non oltre il 50% i valori indicati nella tabella 3, purché sia dimostrato che ciò non comporti un peggioramento della situazione ambientale e non pregiudichi il raggiungimento degli obiettivi ambientali.*
- (2) *Per quanto riguarda gli scarichi in fognatura, purché sia garantito che lo scarico finale della fognatura rispetti i limiti di tabella 3, o quelli stabiliti dalle Regioni ai sensi dell'articolo 28 comma 2, il gestore del servizio idrico integrato può adottare, ai sensi dell'articolo 33, per i parametri della tabella 5, ad eccezione di quelli indicati sotto i numeri 2, 4, 5, 7, 14, 15, 16, e 17, limiti di accettabilità i cui valori di concentrazione superano quello indicato in tabella 3.*

*Tabella 6 - Peso vivo medio annuo corrispondente ad una produzione di 340 kg di azoto, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione, da considerare ai fini dell'assimilazione alle acque reflue domestiche (articolo 28 comma 7)*

SPECIE ALLEVATA	PESO VIVO MEDIO PER ANNO (TONNELLATA)
suini	3
bovini	4
avicoli	2.1
cunicoli	2.4
ovicaprini	3.4
equini	4

## **Allegato 6**

### *Criteria per la individuazione delle aree sensibili*

Si considera area sensibile un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

a) laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici.

Per individuare il nutriente da ridurre mediante ulteriore trattamento, vanno tenuti in considerazione i seguenti elementi:

i) nei laghi e nei corsi d'acqua che si immettono in laghi/bacini/baie chiuse con scarso ricambio idrico e ove possono verificarsi fenomeni di accumulazione la sostanza da eliminare è il fosforo, a meno che non si dimostri che tale intervento non avrebbe alcuno effetto sul livello dell'eutrofizzazione. Nel caso di scarichi provenienti da ampi agglomerati si può prevedere di eliminare anche l'azoto;

ii) negli estuari, nelle baie e nelle altre acque del litorale con scarso ricambio idrico, ovvero in cui si immettono grandi quantità di nutrienti, se, da un lato, gli scarichi provenienti da piccoli agglomerati urbani sono generalmente di importanza irrilevante, dall'altro, quelli provenienti da agglomerati più estesi rendono invece necessari interventi di eliminazione del fosforo e/o dell'azoto, a meno che non si dimostri che ciò non avrebbe comunque alcun effetto sul livello dell'eutrofizzazione;

b) acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L (stabilita conformemente alle disposizioni pertinenti della direttiva 75/440 concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione d'acqua potabile);

c) aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dalla presente norma.

Ai sensi del comma 2, punto a) dell'articolo 18, sono da considerare in prima istanza come sensibili i laghi posti a un'altitudine sotto i 1.000 sul livello del mare **e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 km<sup>2</sup>.**

**Nell'identificazione di ulteriori aree sensibili, oltre ai criteri di cui sopra, le Regioni dovranno prestare attenzione a quei corpi idrici dove si svolgono attività tradizionali di produzione ittica.**

## **Allegato 7**

### **Parte A**

#### **Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola**

##### **Parte AI**

###### *Criteria per l'individuazione delle zone vulnerabili*

Si considerano zone vulnerabili le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi.

Tali acque sono individuate, base tra l'altro dei seguenti criteri:

1. la presenza di nitrati o la loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/L (espressi come  $\text{NO}_3^-$ ) nelle acque dolci superficiali, in particolare quelle destinate alla produzione di acqua potabile, se non si interviene ai sensi dell'articolo 19;
2. la presenza di nitrati o la loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/L (espressi come  $\text{NO}_3^-$ ) nelle acque dolci sotterranee, se non si interviene ai sensi dell'articolo 19;
3. la presenza di eutrofizzazione oppure la possibilità del verificarsi di tale fenomeno nell'immediato futuro nei laghi naturali di acque dolci o altre acque dolci, estuari, acque costiere e marine, se non si interviene ai sensi dell'articolo 19.

Nell'individuazione delle zone vulnerabili, le Regioni tengono conto pertanto:

1. delle caratteristiche fisiche e ambientali delle acque e dei terreni che determinano il comportamento dei nitrati nel sistema acqua/terreno;
2. del risultato conseguibile attraverso i programmi d'azione adottati;
3. delle eventuali ripercussioni che si avrebbero nel caso di mancato intervento ai sensi dell'articolo 19.

###### *Controlli da eseguire ai fini della revisione delle zone vulnerabili*

Ai fini di quanto disposto dal comma 4 dell'articolo 19, la concentrazione dei nitrati deve essere controllata per il periodo di durata pari almeno ad un anno:

- nelle stazioni di campionamento previste per la classificazione dei corpi idrici sotterranei e superficiali individuate secondo quanto previsto dall'allegato 1 al decreto;
- nelle altre stazioni di campionamento previste al Titolo II Capo II relativo al controllo delle acque destinate alla produzione di acque potabili, almeno una volta al mese e più frequentemente nei periodi di piena;
- nei punti di prelievo, controllati ai sensi del DPR 236/88, delle acque destinate al consumo umano.

Il controllo va ripetuto almeno ogni quattro anni. Nelle stazioni dove si è riscontrata una concentrazione di nitrati inferiore a 25 mg/L (espressi come  $\text{NO}_3^-$ ) il programma di controllo può essere ripetuto ogni otto anni, purché non si sia manifestato alcun fattore nuovo che possa aver incrementato il tenore dei nitrati.

Ogni quattro anni è sottoposto a riesame lo stato eutrofico delle acque dolci superficiali, di transizione e costiere, adottando di conseguenza i provvedimenti del caso.

Nei programmi di controllo devono essere applicati i metodi di misura di riferimento previsti al successivo punto.

#### *Metodi di riferimento*

##### Concimi chimici

Il metodo di analisi dei composti dell'azoto è stabilito in conformità al D.M. 19 luglio 1989 - Approvazione dei metodi ufficiali di analisi per i fertilizzanti.

##### Acque dolci, acque costiere e acque marine

Il metodo di analisi per la rilevazione della concentrazione di nitrati è la spettrofotometria di assorbimento molecolare. I laboratori che utilizzano altri metodi di misura devono accertare la comparabilità dei risultati ottenuti.

## **Parte AII**

### *Aspetti metodologici*

1. L'individuazione delle zone vulnerabili viene effettuata tenendo conto dei carichi (specie animali allevate, intensità degli allevamenti e loro tipologia, tipologia dei reflui che ne derivano e modalità di applicazione al terreno, coltivazioni e fertilizzazioni in uso) nonché dei fattori ambientali che possono concorrere a determinare uno stato di contaminazione.

Tali fattori dipendono:

- dalla vulnerabilità intrinseca delle formazioni acquifere ai fluidi inquinanti (caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrodinamiche del sottosuolo e degli acquiferi);

- dalla capacità di attenuazione del suolo nei confronti dell'inquinante (caratteristiche di tessitura, contenuto di sostanza organica ed altri fattori relativi alla sua composizione e reattività chimico-biologica);

- dalle condizioni climatiche e idrologiche;

- dal tipo di ordinamento colturale e dalle relative pratiche agronomiche.

Gli approcci metodologici di valutazione della vulnerabilità richiedono un'ideale ed omogenea base di dati e a tal proposito si osserva che sul territorio nazionale sono presenti:

- aree per cui sono disponibili notevoli conoscenze di base e già è stata predisposta una mappatura della vulnerabilità a scala di dettaglio sia con la metodologia CNR-GNDCI<sup>2</sup> che con sistemi parametrici;

- aree nelle quali, pur mancando studi e valutazioni di vulnerabilità, sono disponibili dati sufficienti per effettuare un'indagine di carattere orientativo e produrre un elaborato cartografico a scala di riconoscimento;

- aree in cui le informazioni sono molto carenti o frammentarie ed è necessario ricorrere ad una preventiva raccolta di dati al fine di applicare le metodologie di base studiate in ambito CNR-GNDCI.

Al fine di individuare sull'intero territorio nazionale le zone vulnerabili ai nitrati si ritiene opportuno procedere ad un'indagine preliminare di riconoscimento, che deve essere in seguito revisionata sulla base di aggiornamenti successivi conseguenti anche ad eventuali ulteriori indagini di maggiore dettaglio.

## 2. Indagine preliminare di riconoscimento.

La scala cartografica di rappresentazione prescelta è 1:250.000 su base topografica preferibilmente informatizzata.

Obiettivo dell'indagine di riconoscimento è l'individuazione delle porzioni di territorio dove le situazioni pericolose per le acque sotterranee sono particolarmente evidenti. In tale fase dell'indagine non è necessario separare più classi di vulnerabilità.

In prima approssimazione i fattori critici da considerare nell'individuazione delle zone vulnerabili sono:

a) presenza di un acquifero libero o parzialmente confinato (ove la connessione idraulica con la superficie è possibile) e, nel caso di rocce litoidi fratturate, presenza di un acquifero a profondità inferiore a 50 m, da raddoppiarsi in zona a carsismo evoluto;

b) presenza di una litologia di superficie e dell'insaturo prevalentemente permeabile (sabbia, ghiaia o litotipi fratturati);

c) presenza di suoli a capacità di attenuazione tendenzialmente bassa (ad es. suoli prevalentemente sabbiosi, o molto ghiaiosi, con basso tenore di sostanza organica, poco profondi);

**d) presenza di situazioni accertate di compromissioni qualitative delle acque sotterranee dovuta a fattori antropici di origine prevalentemente agricola o zootecnica.**

La concomitanza delle condizioni sopra esposte identifica le situazioni di maggiore vulnerabilità.

Vengono escluse dalle zone vulnerabili le situazioni in cui la natura dei

---

<sup>2</sup> Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche

corpi rocciosi impedisce la formazione di un acquifero o dove esiste una protezione determinata da un orizzonte scarsamente permeabile purché continuo.

L'indagine preliminare di riconoscimento delle zone vulnerabili viene effettuata:

a) per le zone ove è già disponibile una mappatura a scala di dettaglio o di sintesi, mediante accorpamento delle aree classificate ad alta, elevata ed estremamente elevata vulnerabilità;

b) per le zone dove non è disponibile una mappatura ma esistono sufficienti informazioni geo-pedologico-ambientali, mediante il metodo di valutazione di zonazione per aree omogenee (metodo CNR-GNDCI) o al metodo parametrico;

c) per le zone dove non esistono sufficienti informazioni, mediante dati esistenti e/o rapidamente acquisibili e applicazione del metodo CNR-GND-CI, anche ricorrendo a criteri di similitudine.

### 3. Aggiornamenti successivi.

L'indagine preliminare di riconoscimento può essere suscettibile di sostanziali approfondimenti e aggiornamenti sulla base di nuove indicazioni, tra cui, in primo luogo, i dati provenienti da attività di monitoraggio che consentono una caratterizzazione e una delimitazione più precisa delle aree vulnerabili.

Con il supporto delle ARPA, ove costituite, deve essere avviata una indagine finalizzata alla stesura di una cartografia di maggiore dettaglio (1:50.000-100.000) per convogliare la maggior parte delle risorse tecnico-scientifiche sullo studio delle zone più problematiche.

Obiettivo di questa indagine è l'individuazione dettagliata della "vulnerabilità specifica" degli acquiferi e in particolare delle classi di grado più elevato. Si considerano, pertanto, i fattori inerenti la "vulnerabilità intrinseca" degli acquiferi e la capacità di attenuazione del suolo, dell'insaturo e dell'acquifero.

Il prodotto di tale indagine può essere soggetto ad aggiornamenti sulla base di nuove conoscenze e dei risultati della sperimentazione. E' opportuno gestire i dati raccolti mediante un sistema GIS.

7. Le amministrazioni possono comunque intraprendere studi di maggior dettaglio quali strumenti di previsione e di prevenzione dei fenomeni di inquinamento. Questi studi sono finalizzati alla valutazione della vulnerabilità e dei rischi presenti in siti specifici (campi, pozzi, singole aziende, comprensori, ecc.), all'interno delle più vaste aree definite come vulnerabili, e possono permettere di indicare con maggiore definizione le eventuali misure da adottare nel tempo e nello spazio.

### **Parte AIII**

#### *Zone vulnerabili designate*

In fase di prima attuazione sono designate vulnerabili all'inquinamento da nitrati provenienti da fonti agricole le seguenti zone:

- quelle già individuate dalla Regione Lombardia con il regolamento attuativo della legge regionale 15 dicembre 1993, n. 37;
- quelle già individuate dalla Regione Emilia Romagna con la deliberazione del Consiglio regionale del 11 febbraio 1997, n. 570;
- la zona delle conoidi delle province di Modena, Reggio Emilia e Parma;
- l'area dichiarata a rischio di crisi ambientale di cui all'articolo 6 della legge 28 agosto 1989, n. 305, del bacino Burana Po di Volano della provincia di Ferrara.
- l'area dichiarata a rischio di crisi ambientale di cui all'articolo 6 della legge 28 agosto 1989, n. 305, dei bacini dei fiumi Fissero, Canal Bianco e Po di Levante (della regione Veneto).

Tale elenco viene aggiornato, su proposta delle Regioni interessate, sulla base dei rilevamenti e delle indagini svolte.

### **Parte AIV**

#### *Indicazioni e misure per i programmi d'azione*

I programmi d'azione sono obbligatori per le zone vulnerabili e tengono conto dei dati scientifici e tecnici disponibili, con riferimento principalmente agli apporti azotati rispettivamente di origine agricola o di altra origine, nonché delle condizioni ambientali locali.

1. I programmi d'azione includono misure relative a:

1.1) i periodi in cui è proibita l'applicazione al terreno di determinati tipi di fertilizzanti;

1.2) la capacità dei depositi per effluenti di allevamento; tale capacità deve superare quella necessaria per l'immagazzinamento nel periodo più lungo, durante il quale è proibita l'applicazione al terreno di effluenti nella zona vulnerabile, salvo i casi in cui sia dimostrato all'autorità competente che qualsiasi quantitativo di effluente superiore all'effettiva capacità d'immagazzinamento verrà gestito senza causare danno all'ambiente;

1.3) la limitazione dell'applicazione al terreno di fertilizzanti conformemente alla buona pratica agricola e in funzione delle caratteristiche della zona vulnerabile interessata; in particolare si deve tener conto:

- a) delle condizioni, del tipo e della pendenza del suolo;
- b) delle condizioni climatiche, delle precipitazioni e dell'irrigazione;
- c) dell'uso del terreno e delle pratiche agricole, inclusi i sistemi di rotazio-

ne e di avvicendamento colturale.

Le misure si basano sull'equilibrio tra il prevedibile fabbisogno di azoto delle colture, e l'apporto di azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione, corrispondente:

- alla quantità di azoto presente nel terreno nel momento in cui la coltura comincia ad assorbirlo in misura significativa (quantità rimanente alla fine dell'inverno);
- all'apporto di composti di azoto provenienti dalla mineralizzazione netta delle riserve di azoto organico presenti nel terreno;
- all'aggiunta di composti di azoto provenienti da effluenti di allevamento;
- all'aggiunta di composti di azoto provenienti da fertilizzanti chimici e da altri fertilizzanti.

I programmi di azione devono contenere almeno le indicazioni riportate nel Codice di Buona Pratica Agricola, ove applicabili.

2. Le misure devono garantire che, per ciascuna azienda o allevamento, il quantitativo di effluente zootecnico sparso sul terreno ogni anno, compreso quello depositato dagli animali stessi, non superi un apporto pari a 170 kg di azoto per ettaro.

Tuttavia per i primi due anni del programma di azione il quantitativo di effluente utilizzabile può essere elevato fino ad un apporto corrispondente a 210 kg di azoto per ettaro. I predetti quantitativi sono calcolati sulla base del numero e delle categorie degli animali.

Ai fini del calcolo degli apporti di azoto provenienti dalle diverse tipologie di allevamento si terrà conto delle indicazioni contenute nel decreto del Ministero delle politiche agricole e forestali di cui all'articolo 38, comma 2, del presente decreto.

3. Durante e dopo i primi quattro anni di applicazione del programma d'azione le Regioni in casi specifici possono fare istanza al Ministero dell'ambiente per lo spargimento di quantitativi di effluenti di allevamento diversi da quelli sopra indicati, ma tali da non compromettere le finalità di cui all'articolo 1, da motivare e giustificare in base a criteri obiettivi relativi alla gestione del suolo e delle colture, quali:

- stagioni di crescita prolungate;
- colture con grado elevato di assorbimento di azoto;
- terreni con capacità eccezionalmente alta di denitrificazione.

Il Ministero dell'ambiente, acquisito il parere favorevole della Commissione europea, che lo rende sulla base delle procedure previste all'articolo 9 della direttiva 91/676/CEE, può concedere lo spargimento di tali quantitativi.

**Parte B**  
***Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari***

**Parte BI**

*Criteri per l'individuazione*

1. Le Regioni e le Province autonome individuano le aree in cui richiedere limitazioni o esclusioni d'impiego, anche temporanee, di prodotti fitosanitari autorizzati, allo scopo di proteggere le risorse idriche e altri comparti rilevanti per la tutela sanitaria o ambientale, ivi inclusi l'entomofauna utile e altri organismi utili, da possibili fenomeni di contaminazione. Un'area è considerata area vulnerabile quando l'utilizzo al suo interno dei prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizioni di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti.

2. Il Ministero della Sanità ai sensi dell'art. 5, comma 20 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194, su documentata richiesta delle Regioni e delle Province autonome, sentita la Commissione consultiva di cui all'articolo 20 dello stesso decreto legislativo, dispone limitazioni o esclusioni d'impiego, anche temporanee, dei prodotti fitosanitari autorizzati nelle aree individuate come zone vulnerabili da prodotti fitosanitari.

3. Le Regioni e le Province autonome provvedono entro un anno, sulla base dei criteri indicati nella parte BII di questo allegato, alla prima individuazione e cartografia delle aree vulnerabili ai prodotti fitosanitari ai fini della tutela delle risorse idriche sotterranee.

Successivamente alla prima individuazione, tenendo conto degli aspetti metodologici indicati nella parte BIII, le Regioni e le Province autonome provvedono ad effettuare la seconda individuazione e la stesura di una cartografia di maggiore dettaglio delle zone vulnerabili dai prodotti fitosanitari.

4. Possono essere considerate zone vulnerabili dai prodotti fitosanitari ai fini della tutela di zone di rilevante interesse naturalistico e della protezione di organismi utili, ivi inclusi insetti e acari utili, uccelli insettivori, mammiferi e anfibi, le aree naturali protette, o porzioni di esse, indicate nell'Elenco Ufficiale di cui all'art. 5 della legge 6 dicembre 1991, n. 394.

5. Le Regioni e le Province autonome predispongono programmi di controllo per garantire il rispetto delle limitazioni o esclusioni d'impiego dei prodotti fitosanitari disposte, su loro richiesta, dal Ministero della Sanità. Esse forniscono al Ministero dell'Ambiente e all'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) i dati relativi all'individuazione e alla cartografia delle aree di protezione dai prodotti fitosanitari.

6. L'ANPA e le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente forniscono supporto tecnico-scientifico alle Regioni e alle Province autonome al fine di:

a) promuovere uniformità d'intervento nelle fasi di valutazione e cartografia delle aree di protezione dai prodotti fitosanitari;

b) garantire la congruità delle elaborazioni cartografiche e verificare la qualità delle informazioni ambientali di base (idrogeologiche, pedologiche, ecc.).

7. L'ANPA promuove attività di ricerca nell'ambito delle problematiche relative al destino ambientale dei prodotti fitosanitari autorizzati. Tali attività hanno il fine di acquisire informazioni intese a migliorare e aggiornare i criteri di individuazione delle aree vulnerabili per i comparti del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, nonché degli organismi non bersaglio.

Il Ministero dell'Ambiente provvede, tenuto conto delle informazioni acquisite e sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, ad aggiornare i criteri per l'individuazione delle aree vulnerabili.

## **Parte BII**

### *Aspetti metodologici*

1. Come per le zone vulnerabili da nitrati, anche nel caso dei fitofarmaci si prevedono due fasi di individuazione delle aree interessate dal fenomeno: una indagine di riconoscimento (prima individuazione) e un'indagine di maggiore dettaglio (seconda individuazione).

#### 2. Indagine preliminare di riconoscimento

Per la prima individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari si adotta un tipo di indagine, alla scala di 1:250.000, simile a quella indicata in precedenza nella Parte AII di questo allegato.

2.1 La prima individuazione delle aree vulnerabili comprende, comunque, le aree per le quali le attività di monitoraggio hanno già evidenziato situazioni di compromissione dei corpi idrici sotterranei sulla base degli standard delle acque destinate al consumo umano indicati dal D.P.R. 236/88 per il parametro 55 (antiparassitari e prodotti assimilabili).

Sono escluse, invece, le situazioni in cui la natura delle formazioni rocciose impedisce la presenza di una falda, o dove esiste la protezione determinata da un orizzonte scarsamente permeabile o da un suolo molto reattivo.

Vengono escluse dalle aree vulnerabili le situazioni in cui la natura dei corpi rocciosi impedisce la formazione di un acquifero o dove esiste una protezione determinata da un orizzonte scarsamente permeabile, purché continuo, o da un suolo molto reattivo.

2.2 Obiettivo dell'indagine preliminare di riconoscimento non è la rappresentazione sistematica delle caratteristiche di vulnerabilità degli acquiferi, quanto piuttosto la individuazione delle porzioni di territorio dove le situazioni pericolose per le acque sotterranee sono particolarmente evidenti.

Per queste attività si rinvia agli aspetti metodologici già indicati nella Parte AII di questo allegato.

2.3 Ai fini della individuazione dei prodotti per i quali le amministrazioni potranno chiedere l'applicazione di eventuali limitazioni o esclusioni d'impiego ci si potrà avvalere di parametri, indici, modelli e sistemi di classificazione che consentano di raggruppare i prodotti fitosanitari in base al loro potenziale di percolazione.

### 3. Aggiornamenti successivi

L'indagine preliminare di riconoscimento può essere suscettibile di sostanziali approfondimenti e aggiornamenti sulla base di nuove indicazioni, tra cui, in primo luogo, i dati provenienti da attività di monitoraggio che consentono una caratterizzazione e una delimitazione più precisa delle aree vulnerabili.

Questa successiva fase di lavoro, che può procedere parallelamente alle indagini e cartografie di maggiore dettaglio, può prevedere inoltre la designazione di più di una classe di vulnerabilità (al massimo 3) riferita ai gradi più elevati e la valutazione della vulnerabilità in relazione alla capacità di attenuazione del suolo, in modo tale che si possa tenere conto delle caratteristiche intrinseche dei prodotti fitosanitari per poterne stabilire limitazioni o esclusioni di impiego sulla base di criteri quanto più possibile obiettivi.

3.1 La seconda individuazione e cartografia è restituita ad una scala maggiormente dettagliata (1:50.000-1:100.000): successivamente o contestualmente alle fasi descritte in precedenza, compatibilmente con la situazione conoscitiva di partenza e con le possibilità operative delle singole amministrazioni, deve essere avviata una indagine con scadenze a medio/lungo termine. Essa convoglia la maggior parte delle risorse tecnico-scientifiche sullo studio delle aree più problematiche, già individuate nel corso delle fasi precedenti.

Obiettivo di questa indagine è l'individuazione della vulnerabilità specifica degli acquiferi e in particolare delle classi di grado più elevato. Si considerano, pertanto, i fattori inerenti la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, la capacità di attenuazione del suolo e le caratteristiche chemiodinamiche dei prodotti fitosanitari.

Ai fini della individuazione dei prodotti per i quali le amministrazioni potranno chiedere l'applicazione di eventuali limitazioni o esclusioni d'impiego ci si potrà avvalere di parametri o indici che consentano di raggruppare i prodotti fitosanitari in base al loro potenziale di percolazione. Si cita, ad esempio, l'indice di Gustafson.

3.2 Le Regioni e le Province Autonome redigono un programma di massima con l'articolazione delle fasi di lavoro e i tempi di attuazione. Tale programma è inviato al Ministero dell'Ambiente e all'ANPA, i quali forniscono

supporto tecnico e scientifico alle Regioni e alle Province Autonome.

Le maggiori informazioni derivanti dall'indagine di medio-dettaglio consentiranno di disporre di uno strumento di lavoro utile per la pianificazione dell'impiego dei prodotti fitosanitari a livello locale e permetteranno di precisare, rispetto all'indagine preliminare di riconoscimento, le aree suscettibili di restrizioni o esclusioni d'impiego.

Non si esclude, ovviamente, la possibilità di intraprendere studi di maggior dettaglio a carattere operativo-progettuale, quali strumenti di previsione e, nell'ambito della pianificazione, di prevenzione dei fenomeni di inquinamento. Questi studi sono finalizzati al rilevamento della vulnerabilità e dei rischi presenti ai siti specifici (campi, pozzi, singole aziende, comprensori, ecc.), all'interno delle più vaste aree definite come vulnerabili, e possono permettere di indicare più nel dettaglio le eventuali restrizioni nel tempo e nello spazio nonché gli indirizzi tecnici cui attenersi nella scelta dei prodotti fitosanitari, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei trattamenti.

### **Parte BIII**

*Aspetti generali per la cartografia delle aree ove le acque sotterranee sono potenzialmente vulnerabili.*

1. Le valutazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento si può avvalere dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) quali strumenti per l'archiviazione, l'integrazione, l'elaborazione e la presentazione dei dati geograficamente identificati (georeferenziati). Tali sistemi permettono di integrare, sulla base della loro comune distribuzione nello spazio, grandi masse di informazioni anche di origine e natura diverse.

Le valutazioni possono essere verificate ed eventualmente integrate alla luce di dati diretti sulla qualità delle acque che dovessero rendersi disponibili.

Nel caso i cui si verificano discordanze con le previsioni effettuate sulla base di valutazioni si procede ad un riesame di queste ultime ed alla ricerca delle motivazioni tecniche di tali divergenze.

Il quadro di riferimento tecnico-scientifico e procedurale prevede di considerare la vulnerabilità su due livelli: vulnerabilità intrinseca degli acquiferi e vulnerabilità specifica.

2. I Livello: Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi. -La valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi considera essenzialmente le caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrodinamiche del sottosuolo e degli acquiferi presenti. Essa, è riferita a inquinanti generici e non considera le caratteristiche chemiodinamiche delle sostanze.

2.1 Sono disponibili tre approcci alla valutazione e cartografia della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi: metodi qualitativi, metodi parametrici e

numerici.

La selezione di uno dei tre metodi dipende dalla disponibilità di dati, dalla scala di riferimento e dalla finalità dell'indagine.

2.2 I metodi qualitativi prevedono la zonizzazione per aree omogenee, valutando la vulnerabilità per complessi e situazioni idrogeologiche generalmente attraverso la tecnica della sovrapposizione cartografica. La valutazione viene fornita per intervalli preordinati e situazioni tipo. Il metodo elaborato dal GNDCI-CNR valuta la vulnerabilità intrinseca mediante la classificazione di alcune caratteristiche litostrukturali delle formazioni acquifere e delle condizioni di circolazione idrica sotterranea.

2.3 I metodi parametrici sono basati sulla valutazione di parametri fondamentali dell'assetto del sottosuolo e delle relazioni col sistema idrologico superficiale, ricondotta a scale di gradi di vulnerabilità. Essi prevedono l'attribuzione a ciascun parametro, suddiviso in intervalli di valori, di un punteggio prefigurato crescente in funzione dell'importanza da esso assunta nella valutazione complessiva. I metodi parametrici sono in genere più complessi poiché richiedono la conoscenza approfondita di un elevato numero di parametri idrogeologici e idrodinamici.

2.4 I metodi numerici sono basati sulla stima di un indice di vulnerabilità (come ad esempio il tempo di permanenza) basato su relazioni matematiche di diversa complessità.

2.5 In relazione allo stato e all'evoluzione delle conoscenze potrà essere approfondito ed opportunamente considerato anche il diverso peso che assume il suolo superficiale nella valutazione della vulnerabilità intrinseca; tale caratteristica viene definita come "capacità di attenuazione del suolo" e presuppone la disponibilità di idonee cartografie geo-pedologiche.

### 3. II Livello: Vulnerabilità specifica

Con vulnerabilità specifica s'intende la combinazione della valutazione e cartografia della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi con quella della capacità di attenuazione del suolo, per una determinata sostanza o gruppo di sostanze. Questa si ottiene dal confronto di alcune caratteristiche chemiodinamiche della sostanza (capacità di assorbimento ai colloidali del suolo, resistenza ai processi di degradazione, solubilità in acqua, polarità, etc.) con le caratteristiche fisiche, chimiche ed idrauliche del suolo.

La compilazione di cartografie di vulnerabilità specifica deriva da studi approfonditi ed interdisciplinari e richiede l'uso di **opportuni** modelli di simulazione.