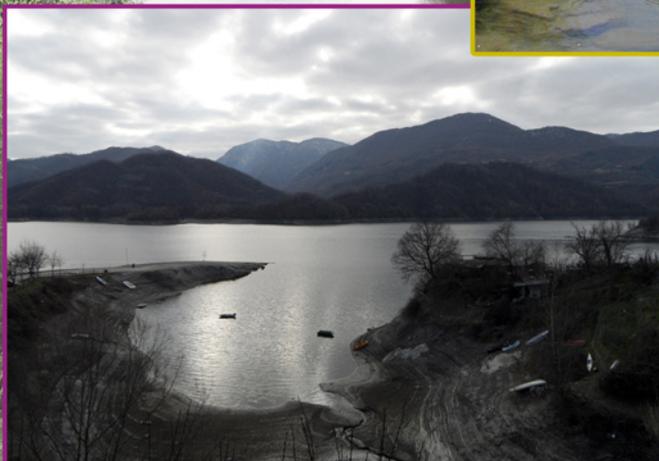


Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi

Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie
Ambientali. Seduta del 30 giugno 2014.
DOC.n.42/14-CF



Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi

**Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie
Ambientali. Seduta del 30 giugno 2014.
DOC.n.42/14-CF**

Informazioni legali

Il Consiglio Federale, istituito presso l'ISPRA con il compito di promuovere lo sviluppo coordinato del Sistema Agenziale (ISPRA/ARPA/APPA) nonché per garantire omogeneità nello svolgimento dei compiti istituzionali delle agenzie e di ISPRA stessa, ha deciso con la Delibera del 29 maggio 2012, di contraddistinguere i prodotti editoriali e le iniziative frutto delle attività congiunte a carattere nazionale dell'ISPRA e delle Agenzie ambientali, con la denominazione Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e un nuovo logo rappresentativo.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), le Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (APPA) e Le persone che agiscono per loro conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

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

ISPRA, Manuali e Linee Guida 116/2014
ISBN: 978-88-448-0677-4

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica
ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto di copertina: ISPRA, ARPA Piemonte

Coordinamento editoriale:
Daria Mazzella
ISPRA – Settore Editoria

Settembre 2014

Linea guida a cura di:

Acque superficiali (Fiumi) - Antonietta Fiorenza (ARPA Piemonte)

Acque superficiali (Laghi) - Antonietta Fiorenza (ARPA Piemonte)

Acque superficiali (Transizione) - Antonella Zanello con la collaborazione di Ida Floriana Aleffi (ARPA Friuli Venezia Giulia), Carla Rita Ferrari (ARPA Emilia Romagna) con la revisione di Rossella Boscolo, Federica Cacciatore, Andrea Bonometto, Chiara Maggi (ISPRA)

Acque superficiali (Marino costiere) - Nicola Ungaro (ARPA Puglia) con la revisione di Anna Maria Cicero, Franco Giovanardi, Marina Penna, Benedetta Trabucco, Paola Gennaro, Francesco Sante Rende, Tiziano Bacci (ISPRA)

Acque sotterranee - Riccardo Balsotti (ARPA Piemonte), Marco Marcaccio (ARPA Emilia Romagna)

Gruppo di lavoro “Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE”

ARPA Piemonte	Elio Sesia – Coordinatore - <i>hanno collaborato: Antonietta Fiorenza, Riccardo Balsotti, Teo Ferrero, Mara Raviola</i>
ARPA Emilia Romagna	Donatella Ferri - <i>hanno collaborato: Silvia franceschini, Gisella Ferroni, Anna Maria Manzieri, Daniela Lucchini, Paolo Spezzani, Carla Rita Ferrari, Patricia Santini, Marco Marcaccio</i>
ARPA Marche	Milena Bandinelli
ARPA Veneto	Paolo Parati
ARPA Lazio	Angiolo Martinelli
ARPA Toscana	Alessandro Franchi
ARPA Lombardia	Nicoletta Dotti - <i>hanno collaborato: Massimo Paleari, Laura Tremolada, Fabio Buzzi, Valeria Marchesi, Giuseppa Cipriano</i>
ARPA Liguria	Tiziana Pollero - <i>ha collaborato: Barbara Moncalvo</i>
ARPA Friuli Venezia Giulia	Antonella Zanello - <i>ha collaborato Ida Floriana Aleffi</i>
ARPA Puglia	Nicola Ungaro
ARPA Trento	Sabrina Pozzi - <i>hanno collaborato: Chiara De Francesco, Catia Monauni, Andrea Pontalti</i>
ARPA Abruzzo	Giovanna Mancinelli
ARPA Campania	Tommaso Di Meo
ISPRA	Francesca Piva, Martina Bussettini - <i>hanno collaborato: Rossella Boscolo, Federica Cacciatore, Andrea Bonometto, Chiara Maggi, Anna Maria Cicero, Franco Giovanardi, Marina Penna, Benedetta Trabucco, Paola Gennaro, Francesco Sante Rende, Tiziano Bacci</i>

Citare questo documento come segue: *GdL “Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE”*: **Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi** – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014.

INDICE

PRESENTAZIONE	1
INTRODUZIONE	2
1. FIUMI	4
1.1 Definizione della rete di monitoraggio	4
1.1.1 <i>Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?</i>	4
1.2 Tipologie di reti di monitoraggio	6
1.2.1 <i>Come definire la rete di Sorveglianza?</i>	6
1.2.2 <i>Cosa prevede il monitoraggio della rete di Sorveglianza?</i>	7
1.2.3 <i>Come definire la Rete Nucleo?</i>	8
1.2.4 <i>Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?</i>	8
1.2.5 <i>Come definire la rete Operativa?</i>	9
1.2.6 <i>Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?</i>	10
1.2.7 <i>Monitoraggio d'indagine</i>	10
1.3 Definizione dei programmi di monitoraggio	11
1.3.1 <i>Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi CI?</i>	11
Scelta degli EQB.....	11
Definizione del protocollo analitico chimico.....	12
Definizione del monitoraggio idromorfologico	13
1.3.2 <i>Frequenze annuali di misura per gli elementi di qualità</i>	15
1.4 Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici	16
1.4.1 <i>Come effettuare operativamente il raggruppamento dei Corpi Idrici?</i>	16
1.5 Analisi di rischio	18
1.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio	21
1.6.1 <i>Classificazione dello stato di qualità – Stato Ecologico e Stato Chimico</i>	21
Come si giunge alla classificazione dello Stato Ecologico?	21
Rete di sorveglianza	22
Rete operativa.....	22
Come si giunge alla classificazione dello Stato Chimico?.....	23
Rete di sorveglianza	23
Rete operativa.....	23
Considerazioni sul calcolo degli indici e modalità di classificazione.....	23
1.6.2 <i>Verifica della congruenza tra risultati della classificazione e analisi delle Pressioni - Categoria di rischio</i>	25
2. LAGHI	28
2.1 Definizione della rete di monitoraggio	28
2.1.1 <i>Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?</i>	28
2.2 Tipologie di reti di monitoraggio	28
2.2.1 <i>Come definire la rete di Sorveglianza?</i>	29
2.2.2 <i>Cosa prevede il monitoraggio della rete di Sorveglianza?</i>	29
2.2.3 <i>Come definire la Rete Nucleo?</i>	30
2.2.4 <i>Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?</i>	31
2.2.5 <i>Come definire la rete Operativa?</i>	31
2.2.6 <i>Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?</i>	31
2.2.7 <i>Monitoraggio d'indagine</i>	32
2.3 Definizione dei programmi di monitoraggio	32

2.3.1	<i>Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi CI?</i>	32
	Scelta degli EQB.....	32
	Definizione del protocollo analitico chimico.....	33
	Definizione del monitoraggio idromorfologico	34
2.3.2	<i>Frequenze di misura per gli elementi di qualità</i>	34
2.4	Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici	34
2.5	Analisi di rischio	35
2.6	Interpretazione dei dati di monitoraggio	36
2.6.1	<i>Classificazione dello stato di qualità - Stato Ecologico e Stato Chimico</i>	36
	Come si giunge alla classificazione dello Stato Ecologico?	37
	Rete di sorveglianza	37
	Rete operativa.....	38
	Come si giunge alla classificazione dello Stato Chimico?.....	38
	Rete di sorveglianza	38
	Rete operativa.....	38
	Considerazioni sul calcolo degli indici e modalità di classificazione.....	39
3.	ACQUE DI TRANSIZIONE	41
3.1	Definizione della rete di monitoraggio	41
3.1.1	<i>Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?</i>	41
3.2	Tipologie di reti di monitoraggio	42
3.2.1	<i>Come definire la rete di Sorveglianza?</i>	42
3.2.2	<i>Cosa prevede il monitoraggio della rete di sorveglianza?</i>	43
3.2.3	<i>Come definire la Rete Nucleo?</i>	44
3.2.4	<i>Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?</i>	44
3.2.5	<i>Come definire la rete Operativa?</i>	44
3.2.6	<i>Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?</i>	44
3.3	Definizione dei programmi di monitoraggio	45
3.3.1	<i>Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi C.I.?</i>	45
	Scelta degli EQB.....	45
	Scelta delle matrici da monitorare – Stato Chimico.....	46
	Definizione del protocollo analitico chimico.....	46
	Definizione del monitoraggio idromorfologico	47
3.3.2	<i>Frequenze annuali di misura per gli elementi di qualità</i>	47
3.4	Criteri per la prima identificazione dei corpi idrici HMWB e AWB	48
3.5	Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici	48
3.6	Interpretazione dei dati di monitoraggio	48
3.6.1	<i>Come si giunge alla classificazione dello Stato Ecologico?</i>	49
3.6.2	<i>Come si giunge alla classificazione dello Stato Chimico?</i>	50
4.	ACQUE MARINO COSTIERE	51
4.1	Definizione della rete di monitoraggio	51
4.1.1	<i>Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?</i>	53
4.2	Tipologie di reti di monitoraggio	53
4.2.1	<i>Come definire la rete di Sorveglianza?</i>	54
4.2.2	<i>Cosa prevede il monitoraggio della rete di sorveglianza standard?</i>	55
4.2.3	<i>Come definire la Rete nucleo?</i>	56
4.2.4	<i>Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?</i>	56
4.2.5	<i>Come definire la rete Operativa?</i>	56
4.2.6	<i>Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?</i>	56
4.3	Definizione dei programmi di monitoraggio	57
4.3.1	<i>Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi CI?</i>	57
	Scelta degli EQB.....	57

Definizione del protocollo analitico chimico.....	58
Definizione del monitoraggio idromorfologico	58
4.3.2 <i>Frequenze annuali di misura per chimico e biologico</i>	59
4.4 Criteri per la prima identificazione di HMWB e AWB.....	59
4.5 Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici.....	60
4.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio.....	60
4.6.1 <i>Come si giunge alla classificazione dello Stato Ecologico?</i>	60
4.6.2 <i>Come si giunge alla classificazione dello Stato Chimico?</i>	61
4.6.3 <i>Risposta delle metriche di valutazione dello stato rispetto alle pressioni che insistono sui Corpi Idrici</i>	61
5. ACQUE SOTTERRANEE	64
5.1 Definizione della rete di monitoraggio.....	64
5.1.1 <i>I corpi idrici sotterranei possono essere raggruppati ai fini del monitoraggio?</i>	64
5.2 Tipologie di reti di monitoraggio.....	65
5.2.1 <i>Come definire la rete Quantitativa?</i>	65
5.2.2 <i>Come definire le reti di Sorveglianza e Operativa per il monitoraggio chimico?</i>	66
La rete di Sorveglianza	66
La rete Operativa.....	66
5.3 Definizione dei programmi di monitoraggio.....	66
5.3.1 <i>Programma di monitoraggio Quantitativo</i>	66
5.3.2 <i>Programma di monitoraggio Chimico</i>	67
Definizione del protocollo analitico chimico.....	67
5.4 Adeguamento della configurazione dei corpi idrici sotterranei, in particolare tra regioni confinanti	68
5.5 Analisi di rischio.....	68
5.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio.....	69
5.6.1 <i>La definizione dello Stato Quantitativo</i>	69
5.6.2 <i>La definizione dello Stato Chimico</i>	71
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	74
ACRONIMI	81
ALLEGATO 1 – Acque superficiali Fiumi e Laghi - Definizione del Livello di Confidenza associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico (Approccio metodologico definito da ARPA Piemonte nell’ambito del primo ciclo sessennale di monitoraggio 2009/2014)	82
ALLEGATO 2 – Acque sotterranee - Definizione dei valori di fondo naturale nelle acque sotterranee in Emilia Romagna	90
ALLEGATO 3 – Acque sotterranee - Definizione dei valori di fondo naturale nelle acque sotterranee in Piemonte.....	94

PRESENTAZIONE

Il Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali (ARPA/APPA) ha riorganizzato le attività dei gruppi di lavoro interagenziali nazionali, suddividendo in ambiti omogenei l'insieme delle attività tecnico-scientifiche del programma triennale 2010-2012 ed identificando 4 Aree di Attività:

- a) Armonizzazione dei metodi di analisi, campionamento e misura
- b) Monitoraggio e Controlli Ambientali
- c) Elaborazione, Gestione e Diffusione delle informazioni ambientali
- d) Attività integrate di Sistema.

L'attività del GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE" (di seguito denominato GdL), inserita nell'area B, è stata orientata verso l'armonizzazione dei criteri per la definizione delle reti e dei programmi di monitoraggio delle acque superficiali, sotterranee, marino-costiere e di transizione ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (WFD) e delle successive direttive figlie, e della relativa normativa nazionale di recepimento e di attuazione.

In particolare la normativa di riferimento è rappresentata dalle seguenti norme:

- Direttiva 2000/60/CE - Istituzione di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva 2006/118/CE - Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Direttiva 2008/105/CE - Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque
- Direttiva 2009/90/CE - Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque
- Direttiva 2013/39/UE - Modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque
- D.Lgs. 152/2006 - Testo Unico Ambientale
- Decreto Ministeriale 131/2008 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni)
- D.Lgs. 30/2009 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Decreto Ministeriale 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali
- D.Lgs. 219/2010 - Attuazione della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque.

Nel 2010 il GdL ha condotto una ricognizione delle informazioni disponibili nelle ARPA/APPA relativamente allo stato di implementazione della WFD; tale attività ha portato alla redazione del Rapporto "Stato di implementazione della Direttiva 2000/60/CE in Italia - risultati della rilevazione effettuata presso le ARPA-APPA", che fornisce un quadro dettagliato relativo allo stato di implementazione della WFD sul territorio nazionale.

Dalla ricognizione è emerso che l'implementazione della WFD in Italia risulta complessivamente in stato avanzato anche se con alcune differenze tra le varie categorie di acque e le diverse fasi operative. Tuttavia, è emersa altresì una certa disomogeneità di approcci metodologici seguiti dalle diverse ARPA/APPA, ad esempio, per la progettazione delle reti di monitoraggio e la definizione dei programmi di attività.

Per il 2012, quindi, al GdL è stato assegnato dal Consiglio Federale il seguente obiettivo: predisposizione di un documento tecnico/Linea guida, da condividere con tutte le ARPA/APPA, che definisca criteri omogenei e condivisi dal sistema delle Agenzie da seguire al fine di armonizzare le attività delle Agenzie in particolare per quanto riguarda il significato delle diverse tipologie di monitoraggio previste dalla WFD (sorveglianza, operativo, indagine) e le attività di monitoraggio ad esse correlate; sono inoltre definite le modalità di valutazione/restituzione degli indici previsti per le diverse categorie di acque (fiumi, laghi, sotterranee, di transizione, marino-costiere) indicate dal Decreto 260/2010 per la classificazione dello stato di qualità.

Il presente documento rappresenta il prodotto conclusivo del GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE".

INTRODUZIONE

Dalla ricognizione sullo stato di implementazione della WFD contenuta nel Rapporto ISPRA 150/2011 sono stati individuati gli aspetti risultati più critici a livello nazionale che necessitano di approfondimenti al fine di una maggiore armonizzazione operativa da parte del sistema delle ARPA/APPA.

Alcuni degli aspetti emersi sono stati ricondotti ai seguenti punti, validi per tutte le categorie di acque:

- attribuzione della categoria di rischio ai corpi idrici
- interpretazione del significato delle diverse tipologie di monitoraggio previste dalla WFD (sorveglianza, operativo, rete nucleo) e conseguente pianificazione delle attività di monitoraggio ad esse correlate
- modalità di restituzione e valutazione degli indici di qualità previsti dal Decreto 260/2010 per le diverse categorie di acque.

A questi si aggiungono aspetti specifici per le diverse categorie di acque quali:

Fiumi

- significato e criteri per il raggruppamento dei corpi idrici ai sensi del Decreto 260/2010

Acque sotterranee

- adeguamento della configurazione dei corpi idrici sotterranei, in particolare tra regioni confinanti

Acque di transizione

- definizione dei criteri di identificazione delle foci fluviali come corpi idrici di transizione.

Gli aspetti di cui sopra sono stati esaminati dal GdL, attraverso il confronto fra i diversi approcci utilizzati dalle Agenzie sul territorio nazionale al fine di definire modalità operative condivise e omogenee nell'ottica della definizione delle presenti linee guida.

La finalità delle linee guida è, quindi, quella di tracciare modalità operative utili a orientare la progettazione delle reti di monitoraggio e la definizione dei programmi di attività sulla base di criteri condivisi e confrontabili a livello nazionale che conducano ad una sempre maggiore armonizzazione interpretativa dei disposti normativi e, quindi, alla comparabilità delle modalità operative adottate dall'intero sistema delle ARPA/APPA a scala nazionale.

L'obiettivo dell'armonizzazione risulta tanto più importante se si considerano i risvolti economici in termini di disparità, anche macroscopiche, nei costi sostenuti dalle diverse Agenzie per l'implementazione della WFD, gli sforzi organizzativi, la formazione del personale per la realizzazione delle nuove attività previste, l'adeguamento tecnico di quelle già in essere agli standard previsti.

Nell'ambito della ricognizione era stata evidenziata la necessità di definire criteri per l'identificazione dei corpi idrici fortemente modificati (HMWB) e di quelli artificiali (AWB). La predisposizione della bozza di Regolamento recante "Criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo, sopperisce a tale esigenza, almeno per quanto riguarda i fiumi e i laghi.

Il presente documento è suddiviso in più sezioni, una per ognuna delle categorie di acque previste dalla WFD, a loro volta organizzate in capitoli.

Ogni capitolo analizza quanto prevede la normativa di riferimento, con particolare attenzione alla esplicitazione dei requisiti minimi necessari per garantire la coerenza delle attività con i dettami normativi e un livello minimo di armonizzazione nazionale.

Inoltre, in *corsivo*, sono evidenziati eventuali suggerimenti operativi: essi rappresentano indicazioni di riferimento nei casi in cui la norma non risulti di univoca interpretazione, indicazioni operative derivanti dall'esperienza applicativa delle ARPA/APPA, tenendo conto che in alcuni casi la normativa nazionale risulta meno flessibile della WFD anche in relazione al contenuto delle principali linee guida europee.

In ogni capitolo vengono riportati eventuali box a contenuto esemplificativo/esplicativo di modalità operative suggerite nel testo. Il contenuto dei box deriva da esperienze applicative condotte

dalle ARPA/APPAs, coerenti con quanto previsto dalla normativa e/o da riferimenti metodologici riportati in linee guida europee.

I punti più critici sui quali porre particolare attenzione per l'armonizzazione delle attività sono evidenziate nel testo con il simbolo di una freccia grigia.

Sono inoltre raccolti in forma di allegato alcune metodologie e la loro applicazione adottate da alcune ARPA/APPAs su specifici aspetti tecnici.

Si precisa che, sebbene la WFD individui nel Distretto Idrografico la scala di riferimento per tutte le attività, tenendo conto della organizzazione amministrativa del territorio nazionale e della ripartizione delle competenze nell'ambito dei monitoraggi, le indicazioni fornite nelle Linee Guida fanno generalmente riferimento al territorio regionale in quanto è l'ambito operativo del Sistema Agenziale.

1. FIUMI

1.1 *Definizione della rete di monitoraggio*

In applicazione del Decreto 131/2008, all'interno di ogni bacino idrografico, tutti i fiumi vengono attribuiti ad una tipologia fluviale e sono individuati i Corpi Idrici (CI) con bacino superiore ai 10 km².

Il numero di CI individuati dipende da molti fattori e in alcuni casi può risultare molto elevato; tuttavia, la normativa non richiede che siano tutti oggetto di monitoraggio.

Sono previste dalla normativa diverse tipologie di monitoraggio: Sorveglianza, Operativo, Indagine ognuna delle quali ha specifiche finalità e obiettivi.

Obiettivo dell'insieme delle tipologie di monitoraggio è fornire un quadro esaustivo dello stato di qualità dei CI all'interno di ogni bacino e sottobacino, contribuire a validare l'analisi delle pressioni e di rischio, verificare gli impatti e l'efficacia delle misure adottate.

Il numero di CI da monitorare deve risultare rappresentativo delle tipologie fluviali presenti sul territorio, del tipo ed entità delle pressioni presenti sui CI (quindi dei risultati dell'analisi di rischio).

1.1.1 Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?

Poiché la normativa prevede che venga selezionato un numero congruo di CI da monitorare in grado di garantire gli obiettivi previsti dall'insieme delle diverse tipologie di monitoraggio, si analizzano di seguito i fattori da considerare nell'operare la selezione:

- a) numero di tipologie fluviali presenti sul territorio regionale e di CI individuati
- b) tipo ed entità di pressione a cui sono sottoposti i diversi CI, all'interno di ogni tipologia, sulla base dei risultati dell'analisi di rischio
- c) individuazione di Siti di Riferimento
- d) presenza di aree protette designate per la protezione di habitat e specie ai sensi delle direttive 79/0409/ CEE e 92/43/CEE
- e) presenza di captazioni ad uso idropotabile
- f) presenza di aree protette istituite ai sensi della Direttiva 91/676/CEE e 91/271/CEE (aree sensibili rispetto ai nutrienti)
- g) corpi idrici intesi a scopo ricreativo comprese le aree designate ai sensi direttiva 2006/7/CE (acque di balneazione) recepita dal D.Lgs 116/2008 reso attuativo dal Decreto 30 marzo 2010
- h) aree designate per la protezione di specie acquatiche di interesse economico.

Nel presente documento, tutti i riferimenti specifici relativi al processo di tipizzazione sono quelli previsti dal Decreto 131/2008; vengono considerate le tipologie fluviali derivanti dal Livello II di tipizzazione.

1. Ogni tipologia fluviale deve essere adeguatamente rappresentata nella rete di monitoraggio, al fine di fornire un quadro esaustivo dello stato di qualità. La definizione delle tipologie fluviali è prevista in quanto propedeutica alla definizione dello stato di qualità. La WFD impone di tener conto nella valutazione dello stato della naturale variabilità osservabile ad esempio nelle comunità biologiche lungo un'asta fluviale, fra aste fluviali diverse all'interno di un bacino idrografico, fra diversi bacini idrografici.

Tenendo conto, ad esempio dei criteri alla base delle Macrotipologie fluviali previste dal Decreto 260/2010, si possono anche considerare raggruppamenti di tipologie. Tali raggruppamenti devono essere previsti solo all'interno di una stessa Idroecoregione (HER). Indicativamente il raggruppamento è indicato prevalentemente per le classi di taglia Molto Piccolo e Piccolo che ad esempio nelle HER alpine riguardano tutte le testate di ogni bacino idrografico e, in genere, il numero di CI che ricade in ognuna di queste 2 classi di taglia può risultare molto rilevante.

Per la classe di taglia Medio, tendenzialmente il raggruppamento dovrebbe essere escluso perchè in molte HER riguarda CI significativi in quanto spesso relativi alle aree a maggiore antropizzazione; tuttavia può risultare indicato nel caso in cui, date le specifiche caratteristiche del reticolo idrografico, in una stessa HER, risultasse un numero significativamente elevato di CI in questa classe di taglia.

In linea generale, invece, si ritiene non indicato prevedere il raggruppamento delle tipologie delle classi di taglia Grande e Molto Grande.

Ogni tipologia fluviale o raggruppamento di esse dovrebbe essere rappresentata nella rete di monitoraggio con un numero orientativamente pari a circa il 1/3 dei CI che vi appartengono.

Si sottolinea come in questo punto si parli di raggruppamento di tipologie fluviali e non di CI ai sensi del Decreto 260/2010. Le indicazioni fornite sono volte anche a snellire le reti di monitoraggio alla luce del numero particolarmente elevato di tipologie fluviali risultate sul territorio nazionale dall'applicazione del Decreto 131/2008; la definizione dei Macrotipi previsti dal Decreto 260/2010 va nell'ottica di "ridurre" il numero di tipi fluviali considerati ai fini della classificazione dello stato. *Si ritiene, opportuno operare nel senso di una riduzione formale delle tipologie fluviali attraverso loro raggruppamenti che consentano comunque sempre di risalire al tipo fluviale di origine previsto dal Decreto 131/2008. Non è invece corretto adottare criteri diversi/aggiuntivi che possano di fatto risolversi in una ridefinizione di tipologie fluviali.*

2. Per ogni tipologia fluviale o raggruppamenti di esse come indicato al punto 1, al fine di validare l'analisi delle pressioni e di rischio vanno selezionati i CI rappresentativi delle pressioni più significative, potenzialmente influenti sullo stato di qualità, e quindi sul rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità. Viene altresì selezionato un numero congruo di CI sostanzialmente privi di pressioni significative o comunque non a rischio di raggiungimento dell'obiettivo di qualità.

I CI a rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di qualità per la presenza di scarichi derivanti da processo produttivo e/o urbani vanno inseriti nella rete di monitoraggio in quanto non possono essere oggetto di accorpamento ai sensi del Decreto 260/2010.

Tuttavia, si ritiene che in alcuni casi tale indicazione possa essere applicata in modo meno restrittivo. Infatti, è indispensabile monitorare i CI con scarichi puntuali molto significativi vista l'entità dei volumi scaricati, al fine di verificare l'efficacia delle misure intraprese per garantire il raggiungimento dell'obiettivo di qualità.

Nel caso ad esempio di CI appartenenti alle classi di taglia Molto Piccolo e Piccolo nell'ambito di una stessa HER, sono sufficienti scarichi con volumi poco significativi in termini assoluti per influire negativamente sul raggiungimento dell'obiettivo di qualità. Tuttavia, in assenza di altre pressioni significative, è tecnicamente possibile ipotizzare e assumere che in tali situazioni, gli effetti sullo stato di qualità possano essere comparabili e quindi accorpate ai fini del monitoraggio tali CI.

In molte realtà territoriali è presente un reticolo idrografico artificiale rappresentato da canali ad uso irriguo, ad esempio a seguito degli interventi di bonifica realizzati in passato o per la presenza di particolari colture agricole (ad esempio le risaie).

Questi CI, preliminarmente individuati sulla base degli atti amministrativi di concessione a derivare, sono potenzialmente designabili come Corpi Idrici artificiali (AWB). Per questi CI può essere prevista la selezione di un sottoinsieme significativo e rappresentativo delle specifiche caratteristiche sulla base di criteri quali la portata derivata e il grado di naturalità o artificialità del tracciato (attraverso ad esempio la suddivisione in 3 categorie: artificiali in calcestruzzo, seminaturali in terra, a tracciato misto).

Inoltre, ai fini dell'attribuzione di questi CI ad una tipologia fluviale, nell'ambito di una HER, per l'attribuzione della classe di taglia si suggerisce di utilizzare il dato di portata come "indicatore" della dimensione del corso d'acqua.

3. Tutti i Siti di Riferimento (SR) eventualmente individuati e validati a scala nazionale vanno inseriti nella rete. I SR devono essere stati individuati ai sensi dell'Allegato II al Decreto 56/2009 e del Notiziario dei Metodi Analitici del CNR IRSA, numero speciale del 2008.
4. Un sottoinsieme di CI di cui ai punti d), e), f), g), h) vanno inseriti nella rete di monitoraggio; in particolar modo per quanto riguarda il punto d), le aree protette sono quelle la cui istituzione è direttamente riconducibile alla tutela dell'ecosistema acquatico, in particolare di habitat e specie acquatiche, vanno inseriti nella rete. Per aree protette si intendono quelle istituite ai sensi delle direttive 79/0409/ CEE e 92/43/CEE; per i CI soggetti a captazioni idropotabili vanno considerati quelli con prelievi superiori a 100 mc/giorno.

Applicando i criteri descritti viene definito il numero minimo di CI da monitorare. Tutti i CI che rimangono esclusi da questo elenco possono essere raggruppati ai sensi del Decreto 260/2010 (vedi capitolo relativo all'accorpamento).

➔ Dal Rapporto ISPRA 105/2011 è emersa una forte disomogeneità nel numero di CI monitorati nelle diverse realtà regionali. In alcuni casi tutti i CI individuati sono stati inseriti nella rete di monitoraggio; nei casi in cui è stata effettuata una selezione, la percentuale di CI monitorati rispetto a quelli individuati varia dal 10 al 75%. Questo aspetto pone un problema anche di omogeneità all'interno di ogni Distretto Idrografico.

Si ritiene che, in generale, si possa considerare adeguata una percentuale di CI da monitorare complessiva non inferiore al 30% rispetto al numero totale di CI individuati, escludendo i Siti di Riferimento. Percentuali inferiori a quella suggerita, relative a particolari situazioni, devono essere adeguatamente documentate.

1.2 Tipologie di reti di monitoraggio

La normativa di riferimento prevede 3 tipologie di reti di monitoraggio, ognuna delle quali ha specifiche finalità e obiettivi: Sorveglianza (S), Operativo (O), Rete Nucleo (RN).

Il monitoraggio della rete S è realizzato per :

- integrare e convalidare i risultati dell'Analisi di Rischio (AR)
- la progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio
- classificare i CI
- classificare i CI "Non a Rischio" e integrare le informazioni su quelli "Probabilmente a Rischio"

Il monitoraggio della rete O è realizzato per:

- stabilire lo stato dei CI identificati "A Rischio"
- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali CI risultante dai programmi di misure
- classificare i CI

Il monitoraggio della RN è realizzato per:

- tenere sotto osservazione l'evoluzione dello Stato Ecologico dei Siti di Riferimento
- valutare le variazioni a lungo termine derivanti da una diffusa attività antropica
- valutare le variazioni a lungo termine delle condizioni naturali.

La definizione delle reti di monitoraggio S, O e RN determina l'attribuzione ai CI che ne fanno parte di specifici programmi di monitoraggio che si differenziano per durata, elementi di qualità da monitorare, frequenza delle misure. In particolare:

- A. il **monitoraggio di sorveglianza** ha durata annuale; si effettua 1 volta ogni 6 anni e prevede il monitoraggio di tutti gli elementi di qualità biologica (EQB) e dei parametri chimici e idromorfologici specifici
- B. il **monitoraggio operativo** ha una durata di 3 anni; prevede il monitoraggio degli EQB, dei parametri chimici e idromorfologici più sensibili alle pressioni insistenti sui CI, desunte dall'Analisi delle Pressioni. Gli EQB vengono campionati in uno solo dei 3 anni, mentre il monitoraggio chimico è effettuato in ognuno dei 3 anni; gli idromorfologici 1 volta nell'arco di un PdG
- C. il **monitoraggio della Rete Nucleo** ha durata annuale; si effettua 1 volta ogni 3 anni e prevede il monitoraggio di tutti gli EQB e dei parametri chimici e idromorfologici specifici

1.2.1 Come definire la rete di Sorveglianza?

Il monitoraggio di sorveglianza deve essere realizzato su un numero sufficiente di CI in modo da fornire una valutazione dello stato di qualità complessivo delle acque superficiali nell'ambito di ogni bacino idrografico. Nella rete di sorveglianza vanno inclusi, secondo la normativa:

- CI risultati "Non a Rischio" e "Probabilmente a rischio" dall'Analisi di Rischio
- CI rappresentativi caratterizzati da volumi d'acqua significativi nell'ambito del Distretto Idrografico
- CI significativi interfrontalieri
- CI "A rischio" per pressioni antropiche di origine diffusa al fine di valutare le variazioni a lungo termine.

I risultati del monitoraggio di sorveglianza sono utilizzati e riesaminati, insieme all'analisi delle Pressioni, per determinare i requisiti per i programmi di monitoraggio dei Piani di Gestione in corso e futuri.

Per i CI che dall'AR risultano sostanzialmente "Non a rischio", per i quali i dati di monitoraggio confermano l'assenza di alterazioni significative dello stato di qualità e che, quindi, hanno raggiunto gli obiettivi di qualità previsti, il monitoraggio di S, in quanto monitoraggio completo ma con cicli molto lunghi, sessennali, consente di tenere sotto controllo situazioni che hanno una sostanziale stabilità nel tempo e per le quali, in assenza di variazioni significative delle pressioni presenti, è ragionevole attendersi una sostanziale invariabilità dello Stato di qualità negli anni.

I CI "probabilmente a rischio" rappresentano situazioni nelle quali è necessario integrare i risultati dell'analisi di rischio attraverso la valutazione dello stato di qualità sufficientemente dettagliata da valutare gli impatti delle pressioni sulle comunità biologiche in particolare. Infatti, trattandosi di situazioni potenzialmente borderline, attraverso la valutazione degli impatti è possibile valutare la probabilità che tali CI raggiungano o meno l'obiettivo di qualità nel tempo.

La rete di sorveglianza rimane fissa nel tempo; i CI che la compongono rimangono invariati nell'ambito dei successivi Piani di Gestione.

1.2.2 Cosa prevede il monitoraggio della rete di Sorveglianza?

Le caratteristiche del monitoraggio di S sono:

- ciclo sessennale: viene effettuato ogni 6 anni e comunque almeno una volta nell'arco di un Piano di Gestione.
- durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010
- il monitoraggio di tutti gli EQB, tenendo conto dei limiti di applicabilità dei metodi di campionamento
- il monitoraggio chimico di tutti i parametri per il calcolo del LIMeco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A se c'è **evidenza di emissione** e delle sostanze della tabella 1/B se emesse in **quantità significativa**
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici dei CI che risultano in stato Elevato e di un sottoinsieme rappresentativo (di contesti fisiografici e morfologie diverse) di quelli interessati da pressioni idromorfologiche.

➔ Dal Rapporto ISPRA 105/2011 sono emerse incongruenze tra l'attribuzione di un CI alla rete S e il tipo di monitoraggio condotto; si ritiene che i requisiti minimi da seguire per il monitoraggio di S siano:

- *il monitoraggio di tutte le componenti biologiche. L'esclusione di un EQB può essere effettuata solo nel caso di limiti di applicabilità dei metodi di campionamento, mancanza di specifiche metodiche per i CI non guadabili, insufficiente livello di consolidamento delle metodiche di campionamento (ad esempio fauna ittica). Inoltre, il monitoraggio di uno o più EQB potrebbe non essere condotto per inaccessibilità in sicurezza dei siti di monitoraggio*
- *il monitoraggio chimico di tutti i parametri necessari per il calcolo del LIMeco e dei parametri a supporto per l'interpretazione dei dati biologici. Il monitoraggio dei parametri chimici a supporto, che non rientrano nella classificazione dello stato, è utile non solo per la valutazione dei dati biologici, ma in generale per l'interpretazione dei dati del monitoraggio chimico. Per tale ragione è utile orientare la scelta dei parametri chimici a supporto da determinare non tenendo conto unicamente di quanto previsto per gli EQB*
- *il monitoraggio chimico **completo** delle sostanze della tabella 1/A non è obbligatorio: può non essere effettuato se si documenta in modo esaustivo l'assenza di emissione ed è comunque limitato alle sole sostanze per le quali risulta una emissione documentabile. Se non si hanno tali informazioni è possibile individuare un sottoinsieme di CI della rete S per uno screening dello Stato Chimico e ricercare tutte le sostanze della tabella 1/A.*

Nel caso in cui dal monitoraggio di sorveglianza risultano valori di concentrazione che garantiscono il rispetto degli SQA, le frequenze possono essere ridotte nei successivi monitoraggi di sorveglianza, fermo restando nessuna variazione delle pressioni

-
- *il monitoraggio delle sostanze della tabella 1/B è condotto solo se c'è una emissione significativa ed è limitato alle sole sostanze emesse. La significatività dovrebbe essere stabilita sulla base di un approccio metodologico definito nell'ambito del piano di monitoraggio*
 - *il monitoraggio degli elementi idromorfologici va previsto per i CI in stato Elevato e su un sottoinsieme rappresentativo di tutti i CI con particolare attenzione a quelli con alterazioni idromorfologiche.*

Il monitoraggio dei CI della rete di sorveglianza può essere stratificato negli anni; non può essere stratificato in più anni il monitoraggio dei diversi Elementi di Qualità per uno stesso CI.

I CI appartenenti a fiumi interregionali andrebbero monitorati nello stesso anno.

Se il monitoraggio di S è orientato a ottenere informazioni in grado di influire sui programmi di monitoraggio futuri andrebbe condotto preferibilmente all'inizio del sessennio. Se orientato a tenere sotto controllo situazioni sostanzialmente stabili (ad esempio CI "Non a Rischio") può essere stratificato nell'arco del sessennio, orientativamente negli ultimi 3 anni; infatti, se il monitoraggio di sorveglianza evidenzia che un CI ha raggiunto uno stato Buono e dall'esame dell'Analisi delle Pressioni non risultano variazioni degli impatti sul CI, è verosimile non attendersi alcuna variazione dello stato. A tal fine si sottolinea come la WFD preveda in questi casi che il successivo monitoraggio di sorveglianza possa essere condotto ogni 3 Piani di Gestione. Tale indicazione non è prevista dalla normativa nazionale di recepimento, che prevede solo una riduzione delle frequenze nel caso non sussistano superamenti SQA per le sostanze della tabella 1/A.

1.2.3 Come definire la Rete Nucleo?

La Rete Nucleo rappresenta una particolare rete di S, non prevista dalla WFD, ma introdotta dal Decreto 260/2010. Secondo il Decreto 260/2010 le finalità della RN sono:

1. valutare le variazioni a lungo termine dello Stato di origine naturale – siti di riferimento
2. valutare le variazioni a lungo termine dello Stato derivanti da una diffusa attività antropica

Per quanto riguarda il punto 1, tali variazioni vengono valutate attraverso l'identificazione dei Siti di Riferimento, cioè di siti prossimi alla naturalità, che vengono individuati sulla base dei criteri previsti dal Notiziario dei Metodi Analitici del CNR IRSA, numero speciale del 2008, come previsto dal Decreto 56/2009.

Per quanto riguarda il punto 2 si debbono selezionare CI rappresentativi delle principali pressioni diffuse insistenti sul territorio quali, ad esempio, agricoltura intensiva, estese aree urbanizzate, ampi distretti industriali, prelievi idrici in successione su uno stesso CI, etc. Si tratta di CI nei quali la diffusa attività antropica si traduce ad esempio in valori di concentrazione significativi di nitrati e/o pesticidi e/o specifici contaminanti, contraddistinti da una continuità del fenomeno di contaminazione negli anni o da un'alterazione dell'assetto idromorfologico conclamata nel medio-lungo termine.

Attraverso la definizione della Rete Nucleo è possibile studiare, nel tempo e in modo più specifico, l'andamento dei fenomeni di contaminazione e l'evolversi del tipo ed entità di impatto.

Il Decreto 260/2010 prevede che i risultati del primo monitoraggio della Rete Nucleo rappresentino il livello di riferimento per valutare le variazioni nel tempo. Rispetto a tali valori sono valutati la graduale riduzione dell'inquinamento da parte delle sostanze delle Tabelle 1/A e 1/B.

La Rete Nucleo non subisce variazioni negli anni e nell'arco dei successivi PdG, i CI che la compongono rimangono invariati.

1.2.4 Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?

Le caratteristiche del monitoraggio di S della rete nucleo ricalcano quelle previste per la S, ma il ciclo è triennale invece che sessennale:

- ciclo triennale: viene effettuato ogni 3 anni.
- durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010
- prevede il monitoraggio di tutti gli EQB tenendo conto dei limiti di applicabilità dei metodi di campionamento
- prevede il monitoraggio chimico di tutti i parametri per il calcolo del LIMeco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici

- prevede il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A se c'è evidenza di emissione e delle sostanze della tabella 1/B se emesse in quantità significativa
- prevede il monitoraggio degli elementi idromorfologici sui siti di riferimento e in presenza di pressioni idromorfologiche rilevanti.

➔ *Il numero di CI che fanno parte della Rete Nucleo andrebbe strettamente pianificato a scala di Distretto Idrografico. Infatti, a parte i Siti di Riferimento, il cui numero e distribuzione sul territorio dipende dalla disponibilità di siti in condizione di naturalità, viste le finalità della RN che in sostanza prevedono la valutazione di trend, è evidente che il numero complessivo di CI, il numero di CI per tipologia di pressioni, la distribuzione sul territorio debbano essere pianificate alla scala adeguata. In generale per lo studio di trend è necessario un numero rilevante di siti; è del tutto evidente che non è tecnicamente sostenibile, e neppure economicamente, che venga individuato un numero rilevante di CI in RN in ogni Regione, vista anche l'onerosità delle attività dal monitoraggio specifico.*

Esempio applicativo: Rete Nucleo in Piemonte

La **Rete Nucleo** comprende differenti sottoreti specifiche a seconda delle finalità perseguite, codificate come segue:

S3R: costituita dai Siti di Riferimento

S3NITRATI: è finalizzata a valutare le variazioni a lungo termine dovute ad una diffusa attività antropica i cui effetti si traducono nell'alterazione della concentrazione naturale di nitrati nelle acque. I CI che ne fanno parte sono rappresentativi dei punti nei quali la presenza di nitrati è risultata negli anni più significativa sia per le concentrazioni riscontrate sia per la continuità del fenomeno

S3FITO: è finalizzata a valutare le variazioni a lungo termine dovute ad una diffusa attività antropica i cui effetti si traducono in livelli di contaminazione significativi delle acque da Pesticidi. I CI che ne fanno parte sono rappresentativi dei punti nei quali la presenza di Pesticidi è risultata negli anni più significativa per le concentrazioni riscontrate, per il numero di principi attivi rinvenuti, per la continuità del fenomeno

S3IDROM: costituita da CI individuati per valutare le variazioni a lungo termine dovute a specifiche pressioni idromorfologiche, in prevalenza derivazioni idroelettriche

S3C 33+8: è costituita da CI in corrispondenza delle sezioni di chiusura di alcune delle più significative aste fluviali finalizzata allo screening completo delle sostanze riportate nella Tab. 1/A del Decreto 260/2010 per lo Stato Chimico (33+8).

Alcuni CI della rete RN appartengono anche alla rete O in quanto sono "A rischio" e in stato inferiore al Buono e pertanto vengono codificati come **O/S3**. I CI O/S3 avranno, nell'arco di un ciclo triennale, 1 anno il monitoraggio di S (tutti gli EQB e chimico specifico) coerente con l'appartenenza alla rete RN e negli altri 2 anni il monitoraggio O per i soli parametri chimici.

1.2.5 Come definire la rete Operativa?

Il monitoraggio operativo è condotto per stabilire lo stato dei CI a rischio di raggiungere l'obiettivo di qualità e valutare le variazioni dello stato risultanti dal programma di misure. Fanno parte della rete operativa:

1. CI risultati "A Rischio" dall'Analisi di Rischio
2. CI risultati in stato inferiore al Buono a seguito del primo monitoraggio di S.

Poiché una delle finalità del monitoraggio operativo è la valutazione delle variazioni dello Stato a seguito dell'adozione di specifiche misure di risanamento e, quindi, la verifica dell'efficacia delle misure adottate, l'attivazione del monitoraggio O dovrebbe essere strettamente correlata alla messa in atto delle misure; viceversa, le finalità di tale monitoraggio si ridurrebbero alla definizione dello stato di qualità dei CI.

La rete operativa, a differenza di quella di sorveglianza, è caratterizzata da una possibile variabilità spaziale e temporale nell'arco di ogni PdG.

Nell'ambito di un PdG, sulla base dei risultati del monitoraggio, la rete O può essere variata: se un CI mostra di aver raggiunto l'obiettivo di qualità e si valuta che non sussiste il rischio di non mantenere l'obiettivo, il monitoraggio O può essere sospeso.

Se il monitoraggio operativo è specificatamente attivato per verificare l'efficacia delle misure può essere motivatamente sospeso per un certo periodo, fino a quando si stima si possano manifestare gli effetti delle misure.

1.2.6 Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?

Le caratteristiche del monitoraggio Operativo sono:

- ciclo triennale: il monitoraggio dura 3 anni per i parametri chimici e 1 anno per le componenti biologiche; le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010. Il monitoraggio degli EQB deve essere effettuato almeno una volta ogni 3 anni
- prevede il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni insistenti sul CI secondo le indicazioni riportate nel Decreto 260/2010
- prevede il monitoraggio chimico di tutti i parametri per il calcolo del LIMeco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- prevede il monitoraggio chimico delle sostanze della tabella 1/A per le quali c'è **evidenza di emissione** e delle sostanze della tabella 1/B emesse in quantità **significativa**
- prevede il monitoraggio degli elementi idromorfologici se, dall'Analisi di Rischio, le alterazioni idromorfologiche risultano potenzialmente influenti sullo Stato di qualità.

Il monitoraggio O prevede che vengano analizzati solo gli EQB più sensibili alle pressioni. *In alcuni casi, quali per i CI caratterizzati da una qualità chimico-fisica generale (ad esempio con LIMeco inferiore a Sufficiente) e da uno stato delle comunità biologiche compromessi, può essere valutata l'opzione di non effettuare il monitoraggio degli EQB nei cicli successivi fino a quando non si osserva un miglioramento della qualità chimico-fisica. Ciò è possibile nei casi in cui sia tecnicamente sostenibile escludere un miglioramento dello stato degli EQB se persistono condizioni chimico-fisiche pesantemente alterate, caso in cui ai fini della classificazione dello Stato ad esempio, il fattore limitante risulterebbe comunque essere il LIMeco.*

Analogamente, il monitoraggio degli EQB può non essere previsto per inaccessibilità in sicurezza dei siti di monitoraggio, inapplicabilità dei metodi di campionamento, o perché si tratta di stazioni di monitoraggio aggiuntive nel CI per il monitoraggio di specifici parametri chimici in relazione alla presenza di specifiche pressioni puntuali.

Potrebbe altresì risultare non praticabile il campionamento degli EQB nei CI designati come HMWB o AWB se contraddistinti ad esempio da condizioni di spinta artificializzazione.

➔ In sintesi quindi le diverse reti sono costituite come segue:

Sorveglianza: CI non a rischio

CI probabilmente a rischio (a seguito del primo ciclo di monitoraggio, quelli che risultano in Stato inferiore al Buono entrano a far parte **anche** della rete O)
CI "A rischio" della Rete Nucleo (ciclo triennale invece che sessennale).

Operativo: CI "A rischio"

CI "A rischio" della Rete Nucleo

CI che risultano in Stato inferiore al Buono dal monitoraggio di S.

Alcuni CI risulteranno quindi appartenere ad entrambe le reti S e O.

1.2.7 Monitoraggio d'indagine

La normativa prevede anche il **monitoraggio di indagine**: tale monitoraggio, tuttavia non prevede l'istituzione di una vera e propria rete, in quanto viene attivato ed è richiesto in casi specifici:

- quando sono sconosciute le ragioni del mancato raggiungimento degli obiettivi di SE e SC
- nel caso in cui il monitoraggio di S indica che per un CI gli obiettivi ambientali probabilmente non saranno raggiunti, il monitoraggio operativo non è stato ancora definito, al fine di appurare le cause che impediscono il raggiungimento degli obiettivi
- per valutare l'ampiezza e gli impatti dell'inquinamento accidentale.

Il monitoraggio d'indagine costituisce la base per l'elaborazione di un programma di misure volte al raggiungimento degli obiettivi di qualità e di misure specifiche atte a porre rimedio agli effetti dell'inquinamento accidentale.

Il monitoraggio d'indagine può essere attivato anche a scopo preventivo o in seguito a situazioni di allarme ad esempio per la tutela dei CI nei quali sono presenti prelievi idrici destinati al consumo umano che possono essere soggetti a inquinamento accidentale.

I risultati del monitoraggio d'indagine non sono utilizzati per classificare direttamente un CI, ma possono fornire informazioni integrative ai fini della classificazione. Il monitoraggio d'indagine contribuisce a determinare la rete operativa di monitoraggio e a definire/integrare i programmi di monitoraggio.

Per tale tipo di monitoraggio, sulla base delle finalità dello stesso, di volta in volta vengono definiti gli elementi di qualità da monitorare, che possono includere elementi e/o matrici di norma non indagate (ad esempio i sedimenti), i metodi considerati più appropriati per gli approfondimenti da effettuare, la durata complessiva del monitoraggio.

1.3 Definizione dei programmi di monitoraggio

Il programma di monitoraggio contiene la descrizione delle attività pianificate su tutti i CI nell'arco di un PdG.

La predisposizione del programma di monitoraggio comporta la definizione per ogni CI dei seguenti aspetti:

1. scelta degli Elementi di Qualità da monitorare
2. definizione del protocollo analitico chimico
3. previsione dell'eventuale monitoraggio idromorfologico
4. definizione delle frequenze di misura all'interno dell'anno di monitoraggio per i singoli elementi di qualità.

1.3.1 Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi CI?

La scelta viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- tipologia di rete di appartenenza (S, O, RN)
- risultati dell'Analisi di Rischio.

SCelta DEGLI EQB

Gli EQB previsti dal Decreto 260/2010 sono il macrobenthos, le macrofite, le diatomee e la fauna ittica.

Sulle reti S ed RN è previsto il monitoraggio di tutti gli EQB. L'attuazione del monitoraggio dipenderà tuttavia da tutte le specifiche riportate nel capitolo precedente (applicabilità, livello di consolidamento e disponibilità di adeguate metodiche per tutti gli EQB).

Sulla rete O è previsto il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni presenti sui CI che dall'Analisi di Rischio risultano essere quelle in grado di influire sullo Stato e quindi sul raggiungimento degli obiettivi di qualità.

La scelta dell'EQB più sensibile viene effettuata tenendo conto delle indicazioni riportate nella Tabella 3.2 del Decreto 260/2010 e l'attuazione del monitoraggio dipenderà tuttavia da tutte le specifiche riportate nel capitolo precedente (applicabilità, livello di consolidamento e disponibilità di adeguate metodiche per tutti gli EQB).

➡ Ai sensi del Decreto 260/2010 è facoltativa la scelta dell'EQB macrofite per i CI delle HER alpine (incluse nell'area geografica alpina secondo la tabella 4.1/b del Decreto 260/2010) e sui fiumi delle classi di taglia Grande e Molto Grande (definiti ai sensi del Decreto 131/2008) sia nel caso di monitoraggio O che S.

Tuttavia, si suggerisce di prevedere tale EQB nelle reti S ed RN, in particolare sui siti di riferimento, tenendo conto che nel Decreto 260/2010 sono riportati i valori di riferimento per il calcolo dell'indice macrofitico anche per queste tipologie fluviali.

DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO ANALITICO CHIMICO

Il Decreto 260/2010 prevede per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico, il monitoraggio delle seguenti categorie di parametri chimici:

- parametri per il calcolo dell'indice LIMeco
- parametri generali a supporto per l'interpretazione dei dati di monitoraggio
- contaminanti della tabella 1/B
- contaminanti della tabella 1/A.

I parametri per il calcolo del LIMeco vanno determinati su tutti i CI delle reti S, RN, O.

Per quanto riguarda i parametri generali a supporto se ne suggerisce la determinazione su tutti i CI delle reti S ed RN. Nel caso della rete O il monitoraggio di questi parametri può essere limitato ad un sottoinsieme di CI o, preferibilmente, anche solo in 1 dei 3 anni del ciclo operativo, in coincidenza con l'anno di campionamento degli EQB.

I contaminanti della tabella 1/B vengono determinati sui CI delle reti S, RN, O se c'è evidenza di **emissione significativa**, limitatamente alle sostanze emesse.

I contaminanti della tabella 1/A vengono determinati sui CI delle reti S, RN, O per i quali c'è **evidenza di emissione**, limitatamente alle sostanze emesse.

Nell'ambito del protocollo analitico è necessario definire, per ogni parametro, i limiti di quantificazione (LOQ). I valori degli LOQ per ogni sostanza devono consentire la valutazione e il calcolo degli indici previsti dal Decreto 260/2010 (LIMeco e Contaminanti). In particolar modo, gli LOQ devono tener conto delle specifiche previste dal Decreto 260/2010: $LOQ < 1/3$ del valore dell'Standard di Qualità Ambientale (SQA).

Nel caso in cui, per alcune sostanze risulti tecnicamente oneroso garantire i valori di LOQ richiesti, si ritiene che un valore dell'LOQ $= < 1/2$ dell'SQA possa essere ritenuto sufficientemente adeguato per le finalità del monitoraggio, cioè per evidenziare la presenza di contaminazione.

Nel caso di contaminanti, in particolare quelli della tabella 1/A per i quali le metodiche analitiche risultano complesse o onerose da mettere in campo in ogni singola realtà regionale, per i CI della Rete Nucleo specificamente individuati, si ritiene opportuno ipotizzare un approccio concordato a scala di Distretto Idrografico, attraverso la razionalizzazione delle analisi specifiche in uno o più laboratori ARPA/APPA specializzati al fine di ottimizzare i costi e consentire al contempo di perseguire le finalità previste.

Esempio applicativo: protocollo di monitoraggio chimico in Piemonte

Parametri generali: parametri per il calcolo dell'indice LIMeco. Previsti su tutti i punti di monitoraggio

Parametri generali a supporto: parametri per l'interpretazione dei dati di monitoraggio (anioni, cationi, E.coli, COD, BOD, metalli non inclusi nelle tabelle 1/A e 1/B, etc). Previsti sui CI delle reti S ed RN e su un sottoinsieme di punti di monitoraggio O, in un solo anno di monitoraggio

Contaminanti – Metalli: vengono suddivisi in due gruppi: Ni, Pb, Cr, Hg, Cd, As la cui concentrazione può essere fortemente influenzata dal contributo antropico; a questi si aggiungono Zn (oggetto di valutazione UE), Fe, Mn, Cu di prevalente apporto naturale. Sulla rete S è previsto lo screening completo di tutti i metalli; sulla rete O vengono ricercati tutti quelli del secondo gruppo e del primo gruppo solo quelli per i quali sono evidenti riscontri positivi dal primo ciclo di monitoraggio

Contaminanti – IPA: previsti sui CI delle reti O o S sulla base dell'evidenza di emissioni significative e/riscontri positivi dal primo ciclo di monitoraggio

Contaminanti – VOC: previsti sui CI delle reti O o S sulla base dell'evidenza di emissioni significative e/riscontri positivi dal primo ciclo di monitoraggio

Contaminanti - Altre sostanze: comprendono sostanze quali ad esempio cloroaniline, nonilfenolo, perfluorati, etc.. Sono previsti sui CI delle reti O o S sulla base dell'evidenza di emissioni significative e/riscontri positivi dal primo ciclo di monitoraggio

Contaminanti – Pesticidi: comprende l'elenco dei pesticidi risultati prioritari a livello regionale integrato con tutte le sostanze, per le quali permane l'evidenza di riscontri positivi. I pesticidi sono previsti sui CI delle reti O o S individuati sulla base della carta di uso del suolo (Corine Land Cover) in relazione alle specifiche colture agricole (risicoltura, viticoltura, frutticoltura, seminativi, etc).

Contaminanti - Sostanze tabella 1/A Decreto 260/2010 (33+8): comprende l'elenco completo delle sostanze riportate nella tabella 1/A del Decreto 260/2010 per la valutazione dello Stato Chimico. Lo screening completo è effettuato sui CI della Rete Nucleo di tipo S3C 33+8.

Per i CI che appartengono ad entrambi le reti S e O è prevista l'applicazione del protocollo chimico per la S in un anno e negli altri 2 anni è previsto quello O (sia in termini di sostanze monitorate che di frequenze)

➔ E' importante che la scelta delle sostanze della tabella 1/B da inserire nei programmi di monitoraggio sia effettuata sulla base di una metodologia definita che, sulla base di criteri di priorità espliciti, orienti la predisposizione del protocollo analitico. Anche nel caso in cui i dati a disposizione risultassero lacunosi, incompleti e con una copertura territoriale disomogenea, si suggerisce in ogni caso di definire criteri di scelta espliciti, limitando il ricorso al giudizio esperto come supporto all'applicazione dei criteri di scelta e non in sostituzione di essi.

Infatti, è inappropriato, oltre che dispendioso, inserire in un protocollo analitico i contaminanti per i quali non c'è una emissione sul territorio. Inoltre, la metodologia di selezione deve basarsi su dati di vendita, utilizzo, emissione relativi alle sostanze impiegate sul territorio. Alcune di tali sostanze potrebbero non essere incluse nella tabella 1/B, ma se risultano prioritarie sarebbe comunque opportuno inserirle nel protocollo analitico.

➔ Non è richiesto il monitoraggio completo delle sostanze della tabella 1/A su tutti i punti della rete S. *Tuttavia, vista l'oggettiva difficoltà in alcuni casi di escludere l'emissione di alcune sostanze della tabella 1/A, si suggerisce l'individuazione di un sottoinsieme di punti della rete S, o ancor meglio l'individuazione di una RN, per effettuare lo screening completo di tutte le sostanze della tabella 1/A.*

Questi punti, ad esempio, possono essere in corrispondenza di alcune delle principali sezioni di chiusura o a valle delle aree urbanizzate/industriali più significative a livello regionale.

Esempio di metodologie di riferimento per la selezione delle sostanze delle tabelle 1/A e 1/B da inserire nel protocollo analitico

Per la **selezione dei pesticidi** da inserire nel protocollo analitico si considera prioritario fare riferimento alla metodologia definita dal GdL ISPRA-ARPA-APPA "Fitofarmaci" riportata nel documento: Manuali e Linee Guida ISPRA 71/2011 "Definizione di liste di priorità per i fitofarmaci nella progettazione del monitoraggio delle acque di cui al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i."

Per la definizione di una metodologia di selezione delle sostanze prioritarie e, più in generale, di un approccio metodologico alla predisposizione del protocollo analitico di monitoraggio si veda: Arpa Piemonte "Processo di implementazione della Water Framework Directive (2000/60/CE) in Piemonte" - Capitolo 5

DEFINIZIONE DEL MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

Il Decreto 260/2010 prevede per il monitoraggio idromorfologico l'applicazione degli indici IARI e IQM; per i Siti di Riferimento è prevista, in aggiunta, anche la valutazione delle condizioni di habitat attraverso l'indice IQH.

Il monitoraggio degli elementi di qualità idromorfologica e la valutazione dello stato idromorfologico sono richiesti dal Decreto 260/2010 su tutti i CI che risultino in Stato Ecologico Elevato al termine della Fase I prevista dal succitato decreto al paragrafo A.4.6.1. In assenza dei risultati del monitoraggio idromorfologico al CI non può essere attribuita la classe Elevato; *di conseguenza si ritiene che ai fini della classificazione si debba attribuire la classe Buono.*

Per tutti gli altri CI, il Decreto 56/2009 prevede il monitoraggio degli elementi idromorfologici a supporto per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico, per la valutazione degli impatti di pressioni idromorfologiche, per la messa a punto di misure e per la valutazione dell'efficacia di queste ultime.

Secondo il medesimo decreto, il monitoraggio operativo andrà effettuato su quei corpi idrici a rischio a causa di pressioni di tipo idromorfologico.

Poiché il numero di tali corpi idrici potrebbe essere cospicuo, è utile individuare una scala di priorità in base alla quale orientare il monitoraggio come segue.

Dai risultati dell'Analisi di Rischio è possibile individuare i CI sui quali insistono pressioni idromorfologiche. Dal confronto con i dati sullo Stato Ecologico, derivanti dal monitoraggio, si possono individuare i seguenti casi:

- lo SE risulta Buono/Elevato, nonostante la presenza di alterazioni idromorfologiche
- lo SE è inferiore al Buono e nel CI sono presenti alterazioni idromorfologiche.

Considerato che gli elementi idromorfologici non rientrano nella classificazione dello Stato Ecologico (eccetto che per la conferma dell'Elevato), ma sono a supporto per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico e chimico, si suggerisce di dare priorità al monitoraggio degli elementi idromorfologici nei CI con discordanza tra analisi delle pressioni (presenza di pressioni idromorfologiche significative) e Stato (Stato Ecologico Buono/Elevato). Infatti, in linea generale, gli indici previsti per la classificazione dello stato ecologico, allo stato attuale, possono risultare non sufficientemente sensibili nel rilevare gli effetti delle alterazioni idromorfologiche sullo stato di qualità del CI (in particolar modo sulle comunità biologiche). Risulta quindi utile poter affiancare al dato di classificazione quello del monitoraggio idromorfologico.

Esempio applicativo: programma di monitoraggio idromorfologico in Piemonte

I CI oggetto di monitoraggio idromorfologico appartengono alle seguenti categorie:

- Siti di Riferimento appartenenti alla rete RN-SR3 (previsto su tutti i CI)
- CI in SE Elevato (previsto, al momento, su un sottoinsieme rappresentativo di CI)
- CI in SE Buono/Elevato, ma che dall'Analisi di Rischio risultano interessati da pressioni idromorfologiche significative (previsto su un sottoinsieme rappresentativo di CI).
- CI in SE inferiore al Buono, interessati dalla presenza di pressioni idromorfologiche, nei quali la qualità chimico-fisica delle acque risulta sostanzialmente buona (valutata attraverso la classe di LIMeco, il superamento degli SQA e il numero di riscontri e/o i valori di concentrazione delle sostanze monitorate per valutare SQA e calcolare LIMeco), mentre le componenti biologiche risultano penalizzanti. E' quindi importante cercare di capire quali sono le pressioni che maggiormente influiscono sullo stato della comunità per orientare le misure (previsto su un sottoinsieme rappresentativo di CI). Non è previsto se anche la qualità chimico-fisica è "non buona"
- CI della rete nucleo S3IDROM specificatamente individuati per valutare gli impatti a carico delle comunità biologiche esercitate dalle pressioni idromorfologiche (previsto su tutti i CI).

Oltre che per la conferma dello stato Elevato e a supporto per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico e chimico, la caratterizzazione dell'IQM sull'intero reticolo idrografico tipizzato è di supporto nella definizione dei corpi idrici fortemente modificati.

Esempio applicativo – programma di indagine e monitoraggio morfologico in Emilia-Romagna

In merito alla qualità morfologica della rete idrografica tipizzata si è proceduto attraverso 2 macro-fasi:

- 1) Valutazione sul reticolo idrografico tipizzato delle unità fisiografiche, del grado di confinamento, della tipologia morfologica e dello stato di antropizzazione, per la suddivisione del reticolo in tratti morfologicamente omogenei;
- 2) Valutazione per i singoli tratti dello stato morfologico attuale, considerando la funzionalità geomorfologica, l'artificialità e le variazioni morfologiche, attraverso il calcolo dell'IQM (indice di qualità morfologica) e della corrispondente classe di qualità morfologica;

La prima macro-fase ha previsto 5 sotto-attività, finalizzate alla delimitazione dei tratti fluviali morfologicamente omogenei e alla loro caratterizzazione:

- 1) suddivisione del reticolo naturale tipizzato in segmenti fisiografici;
- 2) definizione del grado di confinamento per il reticolo naturale tipizzato (tratti confinati, semi e non confinati);
- 3) definizione della tipologia morfologica degli alvei naturali (rettilinei, sinuosi, meandriformi, sinuosi a barre alternate, wandering, a canali intrecciati, anastomizzati e a canale singolo);
- 4) suddivisione dei segmenti in tratti omogenei da un punto di vista morfologico sulla base oltre che del grado di confinamento e della tipologia morfologica, delle discontinuità idrologiche, del livello di alterazione delle aste e delle variazioni dimensionali;

- 5) caratterizzazione dei tratti in termini di areale drenato, pendenza, portate liquide e solide.
 La seconda macro-fase per giungere all'IQM ha considerato 5 sotto-attività:
- 1) Raccolta e implementazione di dati sulla base dei catasti/cartografie esistenti;
 - 2) Indagini di campo;
 - 3) Valutazione dell'IQM per i tratti morfologicamente omogenei;
 - 4) Uso dell'IQM e in specifico di alcuni degli indicatori raccolti ai fini della revisione degli HMWB – corpi idrici fortemente modificati;
 - 5) Analisi degli impatti, delle cause di alterazione e prime proposte in termini di rimedi in merito al flusso dei sedimenti.
- Si sono effettuate indagini di campo sui tratti morfologicamente omogenei individuati, per avere una implementazione completa degli indicatori previsti nelle schede ISPRA per l'IQM, privilegiando quelli:
- che ricadono sui corpi idrici in stato potenzialmente Elevato;
 - con criticità morfologiche (disequilibri altimetrici e/o planimetrici) candidati ad essere HMWB;
 - sui quali si trovano stazioni delle acque superficiali, appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità ambientale.

1.3.2 Frequenze annuali di misura per gli elementi di qualità

Le frequenze di campionamento degli EQB nell'anno di monitoraggio devono essere almeno quelle minime previste dal Decreto 260/2010, fermo restando le possibili eccezioni previste dal decreto stesso (tabella 3.6):

- 3 campagne/anno macrobenthos
- 2 campagne/anno macrofite
- 2 campagne/anno diatomee
- 1 campagna/anno fauna ittica

Il monitoraggio degli EQB è previsto una volta ogni 3 anni per la rete O e RN, ogni 6 anni per la rete S.

Le frequenze di campionamento degli elementi chimici nell'anno di monitoraggio devono essere almeno quelle minime richieste dal Decreto 260/2010:

- 4 volte/anno parametri generali e per il calcolo del LIMeco
- 4 volte/anno inquinanti tabella 1/B
- 12 volte/anno inquinanti tabella 1/A.

In casi particolari, quali ad esempio i fiumi temporanei, potrebbe risultare difficile garantire il numero minimo di misure previste per gli EQB e i parametri chimici. Tuttavia, si ritiene importante sottolineare che nei casi in cui per ragioni naturali e non antropiche, la scarsità di acqua non consente di effettuare campionamenti rappresentativi, le frequenze previste dal Decreto 260/2010 possono essere motivatamente ridotte anche in relazione a specifici andamenti climatici (con verifica sul campo).

Invece, nei casi in cui la scarsità di acqua è attribuibile prevalentemente ad attività antropiche (prelievi idrici), valgono le frequenze previste dal Decreto 260/2010, e il mancato "prelievo" di uno o più campioni nelle stagioni previste andrebbe considerato un dato di monitoraggio a tutti gli effetti, in quanto rappresenta uno degli effetti dell'alterazione del regime idrologico.

➡ *Dalla ricognizione è emerso che in alcuni casi sono adottati programmi di monitoraggio che prevedono frequenze di campionamento, in particolar modo degli EQB, inferiori a quelle minime previste. Si ritiene che sia più opportuno ridurre il numero di CI da monitorare, facendo ricorso all'accorpamento, piuttosto che ridurre le frequenze minime previste. Ridurre infatti il numero di campagne potrebbe influire sull'attendibilità della classificazione.*

➡ *Per tutte le sostanze delle tabelle 1/A e 1/B per le quali nel primo ciclo di monitoraggio vengono riscontrate concentrazioni che garantiscono ampiamente il rispetto degli Standard di Qualità Ambientale, le frequenze di campionamento nei successivi monitoraggi possono essere ridotte. Si ritiene tuttavia, che non sia opportuno prevedere frequenze in numero inferiore a 4.*

➡ *La normativa prevede che le frequenze di campionamento dei diversi elementi di qualità possano essere modulate (ridotte o aumentate) in relazione a specifiche situazioni che devono essere motivate nell'ambito del PdG. Si tratta di casi, alcuni esplicitamente indicati nel presente capitolo e in quello precedente, tra i quali:*

- raggiungimento **stabile** dell'obiettivo di qualità, confermato anche dall'assenza di variazioni delle pressioni antropiche sul CI
- peculiarità naturali (fiumi temporanei, copertura glaciale, etc)
- necessità di studiare andamento stagionale di fenomeni di contaminazione dovuti all'impiego di pesticidi e/o fertilizzanti, etc.

Tale riduzione/variazione non deve essere dettata dall'eventuale scarsità di risorse adeguate per la conduzione delle attività richieste. In queste situazioni si ritiene preferibile ridurre il numero di CI da indagare, piuttosto che pregiudicare l'attendibilità del monitoraggio.

➔ Al fine di garantire la tracciabilità del processo, nella predisposizione dei programmi di monitoraggio devono essere considerati e documentati solo gli aspetti normativi, congiuntamente alle valutazioni tecnico scientifiche; eventuali modulazioni determinate da problemi organizzativi, dalla disponibilità di strumentazione o metodi di prova adeguati, devono essere adeguatamente esplicitati e documentati. E' importante mantenere tracciabilità delle attività che andrebbero effettuate (parametri da determinare, EQB da rilevare, frequenze da adottare, etc.) rispetto all'attività che è possibile realizzare.

1.4 Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici

Il Decreto 260/2010 prevede la possibilità di raggruppare i CI individuati ai sensi del Decreto 131/2008 al fine di conseguire il miglior rapporto tra costi del monitoraggio e raccolta di informazioni utili alla tutela della risorsa idrica. Il raggruppamento consente di sottoporre a monitoraggio solo un sottoinsieme di CI, rappresentativo dei diversi raggruppamenti individuati.

Il raggruppamento può essere effettuato se sussistono le seguenti condizioni:

- i CI appartengono alla stessa tipologia fluviale e alla stessa categoria: naturali, AWB, HMWB.
- i CI appartengono alla stessa categoria di rischio (attribuita nell'ambito dell'analisi di rischio) e le pressioni sono comparabili dal punto di vista qualitativo e quantitativo (tipo, estensione e incidenza)
- i CI presentano i medesimi obiettivi di qualità da raggiungere.

La normativa nazionale prevede che la classe di qualità risultante dai dati di monitoraggio, condotto su CI rappresentativi all'interno di ogni gruppo, si applichi a tutti gli altri CI del medesimo raggruppamento.

Il raggruppamento è esplicitamente consentito dal Decreto 260/2010 per i CI da sottoporre a monitoraggio Operativo. *Tuttavia, poiché lo stesso decreto non prevede che tutti i CI "Non a rischio" vengano sottoposti a monitoraggio di Sorveglianza, ma possa essere effettuato in un sottoinsieme di CI rappresentativi all'interno di ogni bacino, si ritiene che il raggruppamento possa essere applicato anche per i CI "Non a rischio". Infatti, tenuto conto delle finalità del raggruppamento, aumentare l'efficienza del monitoraggio riducendone i costi, tale modalità può essere applicata se si è in possesso delle informazioni adeguate e necessarie per supportare il processo decisione per la gestione dei CI.*

Il raggruppamento è escluso nel caso di pressioni puntuali significative.

1.4.1 Come effettuare operativamente il raggruppamento dei Corpi Idrici?

La normativa di riferimento non fornisce le specifiche tecniche per la definizione dei raggruppamenti di CI; l'approccio metodologico che viene proposto deriva da esperienze applicative del Sistema Agenziale.

La metodologia prevede che il raggruppamento sia il risultato di un processo multifasico; ogni fase rappresenta un livello via via maggiore di affidabilità dei gruppi di CI individuati e, quindi, della loro omogeneità.

Infatti, visto che l'obiettivo dell'operazione di raggruppamento è l'estensione dei risultati del monitoraggio ai CI non monitorati, ogni gruppo di CI deve risultare il più possibile omogeneo per le pressioni presenti e per lo stato di qualità.

Tutti i CI non inclusi nella rete di monitoraggio, definita sulla base dei criteri precedentemente esposti, potranno essere oggetto di raggruppamento.

L'approccio metodologico proposto prevede orientativamente 3 fasi nell'arco del primo sessennio di monitoraggio:

Fase I: prima proposta di accorpamento. Tale proposta è il risultato di 3 steps:

- a) raggruppamento dei CI in base alle tipologie fluviali e alla categoria
- b) all'interno di ognuno dei gruppi definiti al punto a, ulteriore suddivisione in base alla categoria di rischio, fermo restando la comparabilità delle pressioni presenti
- c) per ogni gruppo risultante dal punto b, ai fini della rappresentatività, andrebbe sottoposto a monitoraggio almeno il 30% dei CI che lo costituiscono.

Il raggruppamento può essere effettuato includendo anche i CI che fanno già parte della rete di monitoraggio, laddove possibile. Infatti, in tal modo, i dati stessi del monitoraggio possono essere utilizzati per validare il raggruppamento.

Fase II: prima verifica dell'omogeneità dei gruppi sulla base dei risultati del monitoraggio. All'interno di uno stesso gruppo lo stato di qualità dovrà risultare omogeneo. Si ritiene che, almeno in una prima fase, coincidente con il primo piano di gestione, si possa considerare omogeneo un gruppo se tutti i CI monitorati risultano in Stato Ecologico "Buono o superiore" (comprendendo le classi Buono ed Elevato) o "Sufficiente o inferiore" (intendendo tutte le classi inferiori al Buono). Sulla base dei dati di stato possono risultare necessari la ridefinizione dei raggruppamenti ottenuti in Fase I e/o l'aumento del numero di CI da monitorare per conseguire una maggiore confidenza nella definizione dei gruppi.

Con la Fase II si suggerisce di formulare una prima ipotesi di applicazione della classe di stato ai CI non monitorati.

Fase III: questa fase viene avviata nel secondo ciclo triennale di monitoraggio. Sulla base dei risultati della Fase II, qualora i gruppi risultassero poco omogenei, si suggerisce di sottoporre a monitoraggio un ulteriore sottoinsieme di CI non monitorati al fine di migliorare la rappresentatività dei diversi gruppi. Al termine del primo sessennio di monitoraggio si può procedere ad una validazione finale dei gruppi, attraverso una eventuale ridefinizione, sulla base di tutti i dati di stato prodotti in tutti i CI monitorati all'interno di ogni gruppo. Nell'effettuare le valutazioni relative all'omogeneità dei gruppi, nell'ottica di estendere la classe di qualità a tutti i CI non monitorati, è importante tenere presente che, viste le difficoltà tecniche di operare un raggruppamento, tali valutazioni devono consentire non tanto di attribuire una classe di Stato al CI, ma di trarre utili informazioni su quanti dei CI non monitorati sono realmente a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità.

La normativa nazionale prevede che la classe di qualità risultante dai dati di monitoraggio condotto sui CI rappresentativi dei diversi gruppi venga estesa a tutti gli altri CI del raggruppamento. Tuttavia, si suggerisce di considerare l'estensione della classe di stato ai CI non monitorati in termini puramente orientativi. A tal fine può essere tecnicamente più sostenibile attribuire una classe di stato semplificata "Buono o superiore" (comprendente le classi Buone ed Elevato) o "Sufficiente o inferiore" (comprendente tutte le classi inferiori al Buono); tale modalità consente comunque di fornire elementi utili a orientare le attività di pianificazione, piuttosto che forzare l'applicazione delle 5 classi di qualità, al fine della classificazione.

Nell'ambito di ognuna delle 3 Fasi, verranno analizzati più nel dettaglio i gruppi il cui stato di qualità risulta disomogeneo al fine di comprenderne le ragioni per eventualmente riformulare la composizione dei gruppi, fermo restando i principi metodologici generali.

Viste le difficoltà ad operare un raggruppamento tecnicamente e scientificamente giustificabile, si suggerisce di prevedere, nel corso di ogni PdG, il monitoraggio dei CI di ogni raggruppamento non monitorati nel sessennio precedente in modo da verificare nel tempo la stabilità e la validità dei raggruppamenti effettuati. Qualora si ritenga non applicabile tale modalità si suggerisce di prevedere, nel corso di ogni PdG, il monitoraggio almeno di alcuni CI.

Esempio applicativo: Raggruppamento dei CI in Piemonte

Nella definizione della Rete di Monitoraggio Regionale tutti i CI appartenenti alle classi di taglia medio, grande e molto-grande sono stati inclusi nella Rete di monitoraggio.

Oggetto del raggruppamento sono quindi stati solo i CI delle classi di taglia "molto-piccolo" e "piccolo" di tutte le Idroecoregioni del Piemonte.

All'interno di ogni HER le 2 classi di taglia sono state considerate come unica tipologia. Di conseguenza, la differenziazione dei gruppi di CI è avvenuta sulla base delle pressioni e quindi della categoria di rischio assegnata al CI nell'ambito dell'Analisi di Rischio.

Attraverso una cluster analysis sono stati definiti i raggruppamenti all'interno di ogni HER.

Il 30% dei CI di ogni gruppo è stato sottoposto a monitoraggio nell'ambito del triennio 2009-2011 (Fase 1 conclusa).

Nel 2011 è stata formulata la prima proposta di estensione della classe di stato ai CI non monitorati all'interno di ogni gruppo (Fase 2 conclusa).

Nel triennio 2012-2014 è previsto il monitoraggio di un ulteriore sottoinsieme di CI, non monitorati in precedenza, dei raggruppamenti risultati poco omogenei come stato di qualità, al fine di fornire ulteriori elementi per la validazione dei gruppi. (Fase 3 avviata)

La proposta finale di accorpamento verrà formulata alla fine del secondo triennio di monitoraggio.

L'estensione del dato di stato ai CI non monitorati al termine del primo triennio non è stata effettuata sulla base delle 5 classi di Stato Ecologico come previste dal Decreto 260/2010, ma solo in base a **due classi semplificate** Buono (comprendente le classi Buono ed Elevato) e Non Buono (comprendente tutte le classi inferiori al Buono).

Date le finalità del raggruppamento, il monitoraggio sui CI non facenti parte della rete di monitoraggio, viene effettuato per la durata di un anno, sia nel caso di CI "a rischio" sia di CI "non a rischio".

1.5 *Analisi di rischio*

L'Analisi di Rischio (AR) si basa sulla Analisi delle Pressioni (AP) e ha l'obiettivo di valutare la vulnerabilità del CI alle pressioni individuate e, quindi, prevedere la possibilità per il CI di raggiungere gli obiettivi di qualità indicati dalla WFD nei tempi previsti.

Fatta eccezione per alcune indicazioni generali contenute nel Decreto 131/2008, non è tuttora disponibile una metodologia a scala nazionale per l'Analisi di Rischio.

Dalla ricognizione nazionale sullo stato di implementazione della WFD è emersa la carenza generale nell'adozione di una metodologia strutturata e definita per effettuare l'AR. In particolare è stata evidenziata la difficoltà nel valutare l'entità e, quindi, la significatività delle pressioni insistenti sui CI in relazione all'attribuzione di una delle 3 categorie di rischio indicate dalla normativa: a rischio, non a rischio, probabilmente a rischio.

Per poter effettuare un'AP sufficientemente attendibile è necessario disporre e partire dai dati ufficiali disponibili alle diverse scale territoriali. Spesso tali dati possono risultare carenti, incompleti e, per alcuni aspetti, anche fortemente lacunosi. Per gli ambiti territoriali ai quali opera in genere il sistema Agenziale (scala regionale) i dati non sempre mostrano una omogenea copertura/densità territoriale e un adeguato aggiornamento temporale. In particolare, risulta critica la raccolta di dati relativi alle pressioni idromorfologiche, in special modo per ciò che riguarda le opere/manufatti lungo la sezione longitudinale e trasversale del CI e i dati relativi alle restituzioni delle derivazioni ad uso idroelettrico.

Nonostante tali difficoltà oggettive nella raccolta e organizzazione dei dati, si suggerisce tuttavia, di utilizzare sempre i dati ufficiali disponibili alla scala adeguata (generalmente regionale) in quanto, a meno di carenze gravi, la loro elaborazione risulta mediamente adeguata a fornire un quadro complessivo consistente.

Infatti, si ritiene che, viste le implicazioni dell'AR nell'implementazione in generale di tutta la WFD, sia prioritario giungere ad un quadro descrittivo d'insieme a scala regionale basato su una metodologia definita unitaria, piuttosto che avere un mosaico di informazioni disomogeneo e frammentato, che consente di avere un quadro di estremo dettaglio in alcuni ambiti, lasciandone scoperti altri, o ricorrere in via quasi esclusiva al giudizio esperto.

A tale scopo si propone un approccio metodologico alla definizione dell'analisi di rischio che parte dall'esperienza maturata da alcune ARPA, e che è in via di adozione nei principi generali e ulteriormente elaborato da parte di alcune Autorità di Distretto.

L'analisi delle pressioni deve essere condotta a livello di CI, valutando tipo e ampiezza delle pressioni insistenti al fine di individuare la/le pressioni prevalenti che maggiormente possono influire sulla possibilità di raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Il Decreto 131/2008 e la WFD definiscono le categorie di pressioni che vanno analizzate che possono essere schematizzate come segue:

- scarichi urbani e produttivi
- uso del territorio (aree urbane, agricole, industriali, naturali)

-
- prelievi idrici: derivazioni, invasi
 - alterazioni morfologiche (inclusa la continuità)

Gli impatti derivanti dalle pressioni sono schematicamente ascrivibili in particolar modo a:

- alterazione della qualità chimico fisica: livello trofico e presenza di sostanze contaminanti
- alterazione delle comunità biologiche in termini quali-quantitativi
- alterazione dell'assetto idromorfologico: alterazione del regime delle portate, (es. riduzione dei flussi), alterazione della continuità fluviale, artificializzazioni dell'alveo, alterazione della dinamica dei sedimenti e conseguenti riduzione dei flussi, sottrazione/alterazione degli habitat fluviali e delle zone ripariali.

Per ogni tipologia di pressione è necessario definire degli indicatori che consentano di valutarne l'entità; le pressioni considerate sono quelle per le quali sono disponibili dati strutturati e consistenti alla scala regionale tali da consentire il popolamento degli indicatori definiti.

Definiti gli indicatori e raccolti i dati disponibili al loro popolamento vanno stabiliti i valori soglia per l'attribuzione della classe di rischio/significatività ad ognuno di essi.

La categoria di rischio complessiva del CI deriverà dall'integrazione della categoria di rischio attribuita ad ogni singolo indicatore. Si ritiene molto importante quantificare oltre al rischio del CI nel suo complesso anche quello attribuibile alle singole pressioni (quindi di ogni singolo indicatore di pressione), in quanto fornisce indicazioni molto utili per la pianificazione del monitoraggio (ad esempio scelta degli EQB da monitorare) e la successiva interpretazione dei risultati.

I valori soglia e le modalità di aggregazione degli indicatori dipendono dal tipo di indicatore definito. Per il popolamento di alcuni indicatori è richiesto il dato relativo alle portate. In molti casi tale dato a livello di CI non è disponibile e risulta pertanto indispensabile estrapolarlo attraverso elaborazioni modellistiche o per similitudine con quello di CI appartenenti alla stessa tipologia fluviale.

A titolo puramente indicativo ed esemplificativo si riportano nel riquadro successivo gli indicatori utilizzati nell'AR da ARPA Piemonte, i valori soglia previsti per ognuno di essi per l'attribuzione delle 3 categorie di rischio e la modalità di aggregazione finale degli indicatori per l'attribuzione della categoria di rischio complessiva al CI.

➡ **Al di là dei singoli dettagli metodologici, per i quali un'armonizzazione a scala nazionale sarebbe auspicabile, tuttavia, si ritiene indispensabile che l'AR venga effettuata sulla base di una metodologia definita e pertanto riproducibile e aggiornabile nel tempo, viste le implicazioni che l'AR ha nell'implementazione della WFD, dalla definizione della tipologia di monitoraggio al reporting WISE.**

Esempio applicativo: Analisi di Rischio in Piemonte

Nella tabella che segue sono illustrati i principali indicatori e la base dati utilizzati per l'AR.

I dati utilizzati per il popolamento degli indicatori o dal sistema informativo regionale, o da studi condotti da diversi enti a scala regionale (Università, ARPA per il Piano di Tutela) che garantissero una copertura territoriale del dato sufficientemente omogenea a scala regionale.

Pressione	Descrizione indicatore	Dato di origine
agricoltura	% aree agricole intensive sul totale del bacino del CI	Corine Land Cover2000
	Apporto medio di azoto di origine organica nel bacino del CI	Surplus di azoto (Università di Torino)
urbanizzazione	% aree urbane e produttive sul totale del bacino del CI	Corine Land Cover
scarichi urbani/produttivi_a	Rapporto tra portata corpo idrico e portata dei depuratori nel bacino del CI	SIRI
scarichi urbani/produttivi_b	Rapporto tra portata corpo idrico e portata dei depuratori (buffer)	SIRI
prelievi_a	Rapporto tra portata corpo idrico e la somma dei prelievi nel bacino del CI	SIRI
prelievi_b	Rapporto tra portata corpo idrico e la somma dei prelievi nell'area buffer	SIRI
dighe_a	Conteggio invasi nel bacino del CI	SIRI
dighe_c	Conteggio invasi sul corpo idrico	SIRI
sostanze pericolose_a	Emissione di sostanze pericolose da impianti produttivi e/o urbani nel bacino del CI	Elaborazioni Arpa Piemonte
sostanze pericolose_b	Emissione di sostanze pericolose da impianti produttivi e/o urbani nell'area buffer	Elaborazioni Arpa Piemonte
siti_contaminati_b	Presenza di discariche o siti contaminati o siti minerari nell'area buffer	Regione Piemonte
artificializzazione_alveo	Indice di modificazione dell'alveo (Ima)	Caratterizzazione ecosistemica (Attività ARPA per il Piano di Tutela)

I valori soglia per i diversi indicatori sono stati definiti sulla base di indicazioni di bibliografia e in parte su giudizio esperto.

Indicatore	Ipotesi di valori soglia	Categoria di rischio
uso del suolo agricolo	% (> 50%)	A rischio
	% (< 10%)	Non a rischio
	% (10% – 50%)	Probab. a rischio
uso del suolo urbano	% (> 25%)	A rischio
	% (< 5%)	Non a rischio
	% (5% – 25%)	Probab. a rischio
apporto medio di azoto....	> 50 kg/ha	A rischio
	< 30 kg/ha	Non a rischio
	>30 <50 kg/ha	Probab. a rischio
scarichi urbani scarichi industriali	Rapporto portata/volumi scaricati (<10)	A rischio
	Rapporto portata/volumi scaricati (>100 o assenza scarichi)	Non a rischio
	Rapporto portata/volumi scaricati (>10 <100)	Probab. a rischio
prelievi	Rapporto portata/volumi derivati (< 2)	A rischio
	Rapporto portata/volumi derivati (> 5 o assenza prelievi)	Non a rischio
	Rapporto portata/volumi derivati (>2 <5)	Probab. a rischio
dighe	Presente	Probab. a rischio
	Assente	Non a rischio
sostanze pericolose	Presente	A rischio
	Assente	Non a rischio
discariche/siti contaminati/siti minerari	Presente	Probab. a rischio
	Assente	Non a rischio
artificializzazione alveo (Ima >= 0,5)	% rispetto a L tratto (> 70%)	A rischio
	% rispetto a L tratto (< 30%)	Non a rischio
	% rispetto a L tratto (> 30% e < 70%)	Probab. a rischio

L'attribuzione della categoria di rischio complessivo al CI è effettuata sulla base della percentuale di indicatori a rischio e di indicatori probabilmente a rischio secondo quanto segue:

% a rischio =0 e % probabilmente a rischio ≤ 12,5, il corpo idrico viene considerato non a rischio.

% a rischio =0 e % probabilmente a rischio > 12,5, il corpo idrico viene considerato probabilmente a rischio.

% a rischio > 0 ma ≤ 12,5, il corpo idrico viene considerato probabilmente a rischio.

% a rischio > 12,5 il corpo idrico viene considerato a rischio.

1.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio

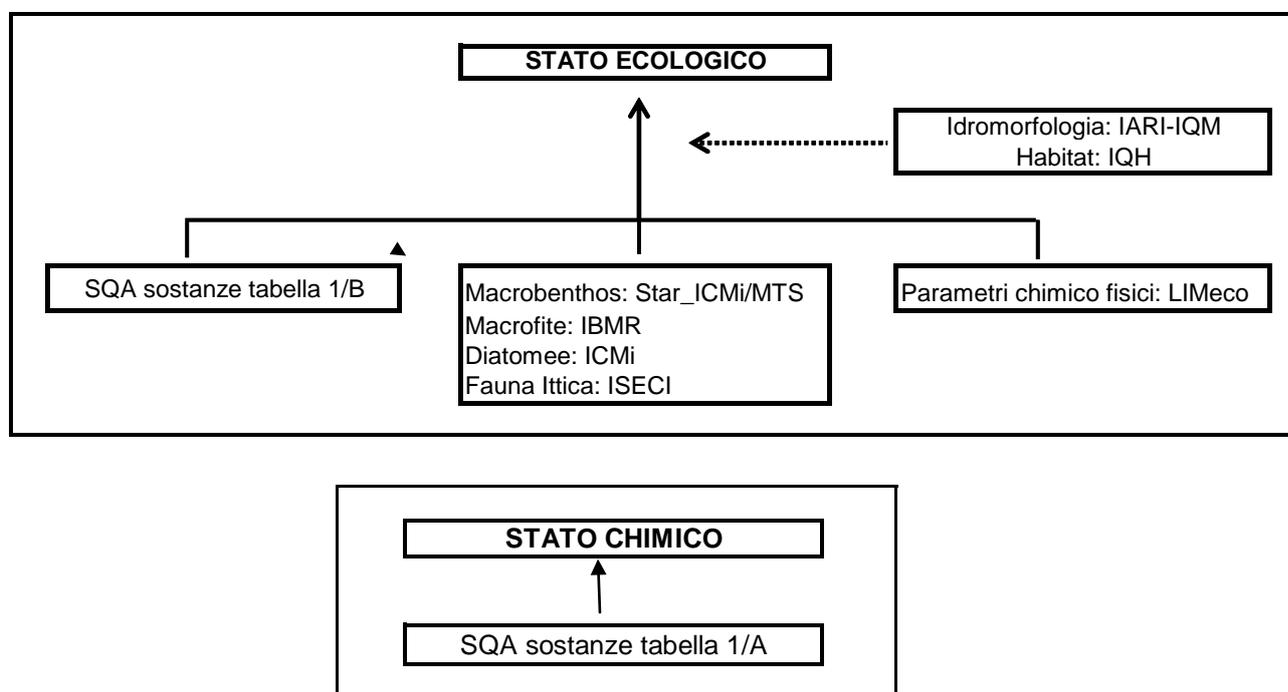
I dati derivanti dal monitoraggio possono essere elaborati nell'ottica della WFD secondo due finalità prevalenti:

- classificare lo stato di qualità dei CI attraverso la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico
- verificare la congruenza tra i risultati della classificazione e la categoria di rischio.

1.6.1 Classificazione dello stato di qualità – Stato Ecologico e Stato Chimico

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010.

Gli schemi successivi sintetizzano i passaggi previsti dal succitato decreto per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico e le metriche di classificazione previste per ogni elemento di qualità:



COME SI GIUNGE ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO?

La classificazione dello SE è riferita al CI e non alle singole stazioni di campionamento.

Se in un CI sono presenti più stazioni, la classe risulterà dall'integrazione dei dati delle singole stazioni secondo le modalità previste dal Decreto 260/2010.

➔ Nel monitoraggio S, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel monitoraggio O al termine del triennio. Nel caso del monitoraggio O, è possibile procedere alla verifica degli SQA e al calcolo del LIMeco annuali, ma solo l'integrazione dei dati del triennio ha valenza ai fini della classificazione.

I passaggi chiave per la classificazione sono:

- il calcolo delle metriche previste per tutti gli Elementi di Qualità su base annuale a livello di ogni stazione del CI (se prevista più di una stazione)
- l'aggregazione dei risultati annuali di ogni stazione a livello di CI, secondo le modalità previste, specifiche per ogni Elemento di Qualità
- il calcolo degli indici su base triennale nel caso di monitoraggio O.

Lo schema successivo illustra i passaggi necessari per giungere alla classificazione dello SE a livello di CI, partendo da ognuno degli Elementi di Qualità.

Passaggi	LIMeco	SQA	Singola metrica biologica	idromorfologia
indice annuale per stazione	media dei campionamenti	media dei campionamenti	media dei campionamenti	
<i>Indice annuale per CI</i>	media ponderata dei risultati singola stazione	valore peggiore dei risultati medi annuali singola stazione	media ponderata dei risultati singola stazione	classe derivante dall'unica indagine prevista per CI
indice triennale per CI	media dei valori dei tre anni riferiti al CI	valore medio peggiore nei tre anni riferito al CI	media dei valori annuali riferiti al CI	classe derivante dall'unica indagine prevista per CI

Nei paragrafi successivi sono descritti nel dettaglio i singoli passaggi.

Rete di sorveglianza

Il monitoraggio di S è effettuato ogni 6 anni (con l'eccezione della rete nucleo che avviene ogni 3 anni) e ha durata annuale. La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio secondo le seguenti indicazioni:

- la classe di **LIMeco** deriva dal valore medio annuo dei campionamenti; se vengono monitorate più stazioni in un CI il valore del LIMeco deriverà dalla **media ponderata** dei valori attribuiti alle diverse stazioni in base alla lunghezza del tratto di CI sotteso da ogni stazione rispetto alla lunghezza totale del CI. Per il LIMeco sono previste 5 classi di qualità, ma nel caso in cui l'indice assuma una classe inferiore al Sufficiente, ai fini della classificazione va ricondotta a Sufficiente
- la verifica degli **SQA** per le sostanze della tabella 1/B: deriva dal valore medio annuale peggiore delle sostanze monitorate; se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, la classe annuale è attribuita in base al **valore medio peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni. Sono previste 3 classi di stato:

Elevato: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA e < LOQ in tutti e 3 gli anni

Buono: valore medio annuale di **tutte** le sostanze monitorate <SQA anche presenza di eventuali riscontri positivi (valori medi annui superiori all'LOQ)

Sufficiente: valore medio annuale anche solo di **una** sostanza > SQA

- **indici biologici:** viene considerata la classe di stato più bassa tra quelle attribuite ai diversi EQB monitorati. Il Decreto 260/2010 non esplicita la modalità di aggregazione dei dati derivanti da più stazioni in un CI. *Se vengono monitorate più stazioni in un CI si suggerisce di procedere al calcolo del valore dell'indice come **media ponderata** dei valori attribuiti alle diverse stazioni, in base alla lunghezza del tratto di CI sotteso da ogni stazione rispetto alla lunghezza totale del CI.* Per ogni EQB sono previste 5 classi di stato di qualità.

La classe di Stato Ecologico del CI deriverà dal valore della classe più bassa attribuita ai diversi indici utilizzati per la classificazione di ogni elemento di qualità. Nel caso in cui il LIMeco assuma una classe inferiore al Sufficiente, ai fini della classificazione va ricondotta a Sufficiente. La classe Elevato derivante dal confronto di tutti gli elementi chimici e biologici deve essere confermata con i dati del monitoraggio idromorfologico. In assenza di tale verifica, al CI è attribuita la classe Buono.

Rete operativa

Il ciclo di monitoraggio operativo dura 3 anni; la classificazione può essere prodotta solo al termine del terzo anno secondo le seguenti indicazioni:

- la classe del **LIMeco** triennale deriva dalla media dei valori calcolati annualmente riferiti al CI. Se vengono monitorate più stazioni in un CI il valore del LIMeco deriverà dalla **media ponderata** dei valori attribuiti alle diverse stazioni, in base alla lunghezza del tratto di CI sotteso da ogni stazione rispetto alla lunghezza totale del CI. Per il LIMeco sono previste 5 classi di qualità, ma nel caso in cui l'indice assuma una classe inferiore a Sufficiente, ai fini della classificazione va ricondotta a Sufficiente
- la verifica degli **SQA** per le sostanze della tabella 1/B: deriva dal risultato medio annuale (riferito al CI) peggiore nei 3 anni; se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, la

classe annuale è attribuita in base al **valore medio peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni. Sono previste 3 classi di stato:

Elevato: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA e < LOQ in tutti e 3 gli anni

Buono: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA in tutti e 3 gli anni anche in presenza di eventuali riscontri positivi (valori medi annui superiori all'LOQ)

Sufficiente: valore medio annuale anche solo di **una** sostanza > SQA anche solo in 1 anno su 3

- **indici biologici**: a livello di CI viene considerata la classe di stato più bassa tra quelle attribuite ai diversi EQB monitorati. Il Decreto 260/2010 non esplicita la modalità di aggregazione dei dati derivanti da più stazioni in un CI. *Se vengono monitorate più stazioni in un CI si suggerisce di procedere al calcolo del valore dell'indice come **media ponderata** dei valori attribuiti alle diverse stazioni, in base alla lunghezza del tratto di CI sotteso da ogni stazione rispetto alla lunghezza totale del CI.* Per ogni EQB sono previste 5 classi di stato di qualità.

La classe di Stato Ecologico del CI deriverà dal valore della classe più bassa attribuita ai diversi indici utilizzati per la classificazione di ogni elemento di qualità. Nel caso in cui il LIMeco assuma una classe inferiore a Sufficiente, ai fini della classificazione va ricondotta a Sufficiente.

Nel caso in cui un CI risultasse in classe Elevato, derivante dal confronto di tutti gli elementi chimici e biologici, deve essere confermata con i dati del monitoraggio idromorfologico. In assenza di tale verifica, al CI è attribuita la classe Buono.

COME SI GIUNGE ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO CHIMICO?

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento degli SQA per le sostanze della tabella 1/A del Decreto 260/2010.

La verifica è effettuata sulla base del valore medio o massimo (dove previsto) annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le seguenti indicazioni:

Rete di sorveglianza

La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; possono essere attribuite due classi di SC:

Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA nell'anno di monitoraggio

Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA nell'anno di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito al CI il **valore peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni

Rete operativa

La classificazione è prodotta al termine del triennio di monitoraggio; possono essere attribuite 2 classi di SC:

Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA in tutti e 3 gli anni di monitoraggio

Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA anche solo in 1 dei 3 anni di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito annualmente al CI il **valore peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni.

*Il Decreto 260/2010 non esplicita come trattare i dati derivanti da più anni di monitoraggio o da più stazioni in un CI. Si ritiene coerente procedere secondo quanto previsto per la verifica degli SQA nell'ambito del calcolo dello Stato Ecologico: se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito al CI il **valore peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni.*

CONSIDERAZIONI SUL CALCOLO DEGLI INDICI E MODALITÀ DI CLASSIFICAZIONE

Si parla di classificazione complessiva dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico secondo lo schema sopra riportato quando al termine del periodo di monitoraggio (1 anno per S e 3 anni per O) viene effettuata la valutazione integrata di tutti i dati relativi a tutti gli elementi di qualità monitorati.

Annualmente, nel caso del monitoraggio operativo, è possibile calcolare gli indici annuali (LIMEco, verifica degli SQA, classificazione EQB) che però non rappresentano lo Stato Ecologico del CI ai sensi del Decreto 260/2010

➔ La classe di Stato Ecologico Elevato, derivante dall'integrazione degli indici relativi agli elementi di qualità monitorati come previsto dal paragrafo A.4.6.1. del Decreto 260/2010, può essere attribuita solo a seguito dei risultati del monitoraggio idromorfologico; in assenza di tali dati, al CI è attribuita la classe di SE Buono. *Tuttavia, qualora il monitoraggio idromorfologico venga pianificato solo al termine del ciclo di monitoraggio per la verifica dell'Elevato (a seguito dei risultati della classificazione), i CI possono essere considerati potenzialmente in stato Elevato, in attesa dei dati idromorfologici. Tuttavia si ritiene che ai fini del reporting WISE, l'Elevato possa essere attribuito solo a seguito del monitoraggio idromorfologico.*

➔ ***L'attribuzione della classe di stato ecologico per ogni EQB avviene sulla base del confronto del risultato degli RQE con i limiti di classe previsti per le 5 classi di Stato Ecologico. Ai fini dell'espressione dei risultati si ritiene corretto prevedere l'arrotondamento dell'RQE al numero di cifre decimali pari a quello previsto per i valori soglia delle classi di stato dal Decreto 260/2010 prima di effettuare il confronto.***

Analogamente, per la verifica degli SQA: il valore della media annuale di ogni sostanza va arrotondato al numero di cifre decimali pari a quello previsto per dall'SQA della stessa sostanza (tabella 1/B).

In linea generale, anche nel caso di successive modifiche della normativa, al fine di armonizzare l'espressione dei risultati della classificazione, è importante porre attenzione alle procedure di arrotondamento e al numero di cifre decimali riportate nella normativa. In alcuni casi, la procedura di arrotondamento può influire sull'attribuzione della classe di SE.

➔ ***Per la verifica degli SQA è necessario che nell'ambito del protocollo analitico siano definiti, per ogni sostanza, i limiti di quantificazione che tengano conto delle specifiche previste dal Decreto 260/2010: $LOQ < 1/3$ del valore dell'SQA.***

Nel caso in cui, per alcune sostanze risulti tecnicamente oneroso garantire i valori di LOQ richiesti, si ritiene che un valore dell'LOQ $= < 1/2$ dell'SQA possa essere ritenuto sufficientemente adeguato per le finalità del monitoraggio, cioè per evidenziare la presenza di contaminazione.

Il Decreto 219/2010 abroga l'indicazione prevista invece dal Decreto 260/2010 secondo la quale il calcolo della media delle concentrazioni dei singoli parametri non veniva effettuato nel caso in cui il 90% dei valori risultasse al di sotto dell'LOQ (dati potenzialmente anomali). Tuttavia, si ritiene che nella verifica della conformità agli SQA si debba **affiancare** una valutazione circa la significatività del valore medio derivante da un numero di riscontri negativi pari al 90%. Infatti, il superamento del valore dell'SQA derivasse da un valore medio determinato da 1 solo riscontro positivo nell'anno di monitoraggio, si ritiene che sussistano le condizioni per considerarlo un dato anomalo. Un dato del genere, infatti, non indica una contaminazione costante riconducibile a una fonte di emissione, ma piuttosto un dato verosimilmente anomalo.

Se si documenta tecnicamente e scientificamente che il superamento dell'SQA è determinato da un probabile dato anomalo, non rappresentativo di un fenomeno di contaminazione costante, si ritiene giustificabile la **non** attribuzione della classe di SE Sufficiente. Si sottolinea tuttavia che questa modalità di valutazione può essere applicata in casi molto limitati, nei quali il superamento dell'SQA-CMA è determinato sostanzialmente da un unico valore di concentrazione positivo in un anno a fronte di tutti valori negativi.

Per la verifica dell'SQA-CMA, la norma prevede che il confronto avvenga sulla base del singolo valore di concentrazione. Tuttavia, si ritiene, che analogamente a quanto suggerito per la verifica degli SQA, si debba **associare** una valutazione circa la presenza di dati anomali. Anche in questo caso, se il 90% dei valori risulta al di sotto dell'LOQ e un unico campione mostra una concentrazione $> SQA_CMA$, in assenza di altri riscontri positivi nell'arco del periodo di monitoraggio, valutata l'assenza di inquinamenti accidentali/puntuali, è possibile che si sia in presenza di un dato anomalo. Anche in questo caso un dato del genere non rappresenta un episodio acuto di una contaminazione costante riconducibile a una fonte di emissione, ma piuttosto un dato anomalo. Se si documenta tecnicamente e scientificamente che il superamento dell'SQA-CMA è determinato da un dato potenzialmente anomalo si ritiene giustificabile la **non** attribuzione della classe di SC Non Buono. Si sottolinea tuttavia che questa modalità di valutazione può essere applicata in casi molto limitati, nei

quali il superamento dell'SQA-CMA è determinato sostanzialmente da un unico valore di concentrazione positivo in un anno a fronte di tutti valori negativi.

➔ I “Pesticidi totali” indicati nella tabella 1/B sono da considerarsi un parametro a tutti gli effetti, rappresentato dalla sommatoria di tutti i pesticidi riscontrati nel singolo campione, inclusi quindi anche quelli della tabella 1/A; come per gli altri parametri, il confronto con l'SQA è fatto con il valore medio annuo.

➔ Il calcolo del LIMeco deriva dall'aggregazione dei dati relativi a 4 parametri chimici. Si ritiene che non si debba procedere al calcolo dell'indice nei casi in cui non siano disponibili i dati relativi a tutti e 4 i parametri.

➔ Nei casi in cui si verifichi il mancato “campionamento”, per scarsità idrica attribuibile a pressioni antropiche (es. prelievi), di uno o più EQB o per le analisi chimiche, nelle stagioni previste dal programma di monitoraggio, la mancata produzione del dato andrebbe considerata un dato di monitoraggio a tutti gli effetti, in quanto rappresentativo di uno degli effetti dell'alterazione del regime idrologico.

In questa circostanza, si suggerisce, ai fini della classificazione, di considerare per gli EQB non campionati il valore più basso che il relativo indice di classificazione può assumere. Per il LIMeco e la valutazione degli SQA la situazione è più problematica: una possibilità potrebbe essere che nel caso di un numero di mancati campionamenti tale da non consentire una valutazione affidabile degli indici, venga attribuita la non classificabilità per cause antropiche.

La WFD prevede che venga definita “una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio” al fine di valutare l'attendibilità della classificazione dello SE e dello SC. E' importante definire qual'è la probabilità che lo SE o lo SC di un CI corrisponda effettivamente alla classe attribuita e non sia invece sotto o sovrastimato. In particolar modo, considerato che la WFD prevede come obiettivo il raggiungimento del Buono, risulta di particolare rilevanza che l'attribuzione delle classi Sufficiente o Buono sia robusta. Infatti, in generale, una “errata” attribuzione della classe di SE o di SC determinerebbe l'adozione di misure, e quindi l'allocazione di risorse economiche anche rilevanti, per situazioni per le quali potrebbero non essere necessarie, e viceversa situazioni più critiche invece potrebbero non essere adeguatamente tutelate.

In particolar modo, bisogna porre attenzione, ad esempio, ai seguenti casi:

- al termine del ciclo di monitoraggio i dati prodotti risultano poco conformi alle richieste normative e/o a quanto indicato nel programma di monitoraggio: numero di campionamenti inferiore al numero minimo previsto sia per gli EQB sia per gli elementi chimici; valore dell'LOQ non adeguato per la verifica degli SQA; Elementi di Qualità monitorati non coerenti con quanto previsto dalla tipologia di monitoraggio, etc.
- il risultato degli indici di classificazione appare poco stabile ad esempio perché il valore di uno o più indici risulta troppo prossimo ai valori di passaggio tra 2 classi contigue, in particolare se tale valore è riferito all'elemento di qualità che determina la classificazione.

E' quindi necessario affiancare la classificazione con un giudizio di affidabilità della stessa.

Al momento non risulta definita a scala nazionale la modalità di definizione del livello di fiducia e precisione della classificazione. Nell'Allegato 1 è riportato a titolo di esempio l'approccio metodologico definito da ARPA Piemonte, utilizzato nell'ambito del primo ciclo sessennale di monitoraggio.

1.6.2 Verifica della congruenza tra risultati della classificazione e analisi delle Pressioni - Categoria di rischio

I dati del monitoraggio oltre ad essere utilizzati per il calcolo degli indici finalizzato alla classificazione dello SE e dello SC dei CI, devono essere valutati per verificare la congruenza tra i risultati dell'Analisi delle Pressioni e lo stato di qualità del CI.

Tale verifica può essere effettuata a diversi livelli di approfondimento:

1. confrontando la categoria di rischio attribuita al CI con la classe di Stato Ecologico e di Stato Chimico derivante dalla classificazione
2. analizzando più nel dettaglio i risultati dei singoli indicatori di pressione e dei singoli indici/metriche di classificazione.

1) Nel caso in cui la classe di SE e/o di SC risulti coerente con la categoria di rischio attribuita al CI, il monitoraggio *conferma* i risultati dell'analisi delle pressioni; in caso contrario invece *non conferma* e quindi c'è discordanza tra Stato e Pressioni.

Per i CI “probabilmente a rischio” i risultati del monitoraggio possono risolvere l’attribuzione alla categoria di rischio intermedia (attraverso l’attribuzione ad una delle altre due categorie).

Categoria di Rischio Pressioni	Classe di SE	Risultato verifica
non a rischio	Elevato-Buono	conferma
non a rischio	Sufficiente-Scarso-Cattivo	non conferma
a rischio	Elevato-Buono	non conferma
a rischio	Sufficiente-Scarso-Cattivo	conferma
probabilmente a rischio	Elevato-Buono	non a rischio
probabilmente a rischio	Sufficiente-Scarso-Cattivo	a rischio

2) Nel caso in cui i dati di monitoraggio risultino in contrasto con quelli dell’analisi di rischio sarà necessario valutare se ciò è dovuto a una sovrastima o sottostima delle pressioni o alla scarsa sensibilità delle metriche di valutazione dello Stato nel rilevare impatti di specifiche pressioni o al sistema di classificazione.

Ad esempio, in generale le metriche di valutazione degli EQB risultano non sufficientemente sensibili nel rilevare gli impatti derivanti da alterazioni idromorfologiche. (A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources; 3° European Water Conference- background document annex A). In altri casi, invece la scarsa capacità delle metriche biologiche può derivare da valori delle Condizioni di Riferimento scarsamente cautelativi.

Risulta quindi importante procedere ad una analisi dei dati di stato attraverso strumenti di maggior dettaglio al fine di individuare comunque le situazioni nelle quali l’obiettivo di qualità risulta formalmente raggiunto pur in presenza di fenomeni di contaminazione significativi, di alterazioni idromorfologiche rilevanti, comunità biologiche alterate nella composizione, etc.

L’analisi degli indici di stato sintetici chimici (indice LIMeco, verifica degli SQA), biologici (Indici STAR_ICMi, ICMi, IBMR, etc), idromorfologici e integrati quali lo Stato Ecologico e Chimico, consente una valutazione complessiva dello stato di qualità attraverso la verifica del superamento di valori soglia legislativi fissati dal Decreto 260/2010 per l’attribuzione della classe di qualità. Tuttavia, tale modalità di valutazione può risultare non sufficiente ed esaustiva per descrivere ed evidenziare la presenza di alterazioni della qualità che non si traducano nel superamento di “valori soglia” legislativi (leggi: superamento SQA, classe di SE inferiore a Buono, etc.). Anche in CI che risultino in Stato Ecologico/Chimico Buono, possono essere presenti alterazioni significative della qualità a carico di uno o più comparti tra quelli indagati. In particolar modo nei casi in cui vi sia contrasto tra la categoria di rischio (a rischio) e classe di stato (Buono), risulta particolarmente importante valutare se, nonostante il mancato superamento dei valori soglia legislativi, le pressioni insistenti determinano una alterazione della qualità e sia quindi evidenziabile un impatto.

Si ritiene importante che le valutazioni effettuate sui singoli CI siano prioritariamente volte a correlare i dati di Stato (qualunque sia il livello di dettaglio utilizzato) con le specifiche pressioni individuate come potenzialmente influenti sul raggiungimento degli obiettivi di qualità nell’ambito dell’Analisi di Rischio.

Si tratta quindi di definire degli strumenti di valutazione che consentano di evidenziare un impatto chimico/biologico/idromorfologico e di metterlo in relazione al set di indicatori utilizzato nell’Analisi di Rischio.

Tale analisi non si sostituisce in alcun modo ai risultati della classificazione, che deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Decreto 260/2010. Le valutazioni di dettaglio, associate alla valutazione dell’affidabilità della classificazione, rappresentano lo strumento per migliorare la valutazione degli impatti, la definizione dei programmi di monitoraggio futuri e per fornire gli elementi necessari a supporto della pianificazione delle misure di tutela nell’ambito della predisposizione dei Piani di Gestione.

Indicazioni esemplificative: analisi dei risultati del monitoraggio

Pressione	Metriche ex Decreto 260/2010	Indicazioni per elaborazioni di dettaglio
agricoltura	LIMeco, SQA, ICMi, IBMR	Riscontri positivi di pesticidi, valori di concentrazione dei nutrienti, composizione comunità macrofite....
urbanizzazione	LIMeco, SQA, IDRAIM	Riscontri positivi sostanze tabelle 1/A e 1/B,....
scarichi urbani e produttivi	LIMeco, SQA	COD, E.coli, riscontri positivi sostanze tabelle 1/A e 1/B,....
prelievi idrici, artificialità alveo, sponde	STAR-ICMi, IBMR, ISECI, IARI,IQM	Sub metriche STAR-ICMi, analisi dettaglio comunità macrofite e fauna ittica, sub indici IARI-IQM,IQMm

Ad ognuna delle principali fonti di pressione vengono associate le metriche del Decreto 260/2010 che si ritiene possano essere più sensibili nel rilevarne gli impatti specifici anche sulla base di quanto riportato nella tabella 3.2 del Decreto.

Parallelamente, si definiscono ulteriori strumenti valutativi per evidenziare la presenza di impatti, di maggior dettaglio rispetto alle metriche del Decreto 260/2010.

Ad esempio la valutazione del numero di riscontri positivi per le sostanze delle tabelle 1/A e 1/B può evidenziare la presenza di contaminazione più o meno significativa anche nei casi in cui non si osservino superamenti degli SQA. La valutazione della concentrazione di COD e/o di E. coli possono evidenziare la presenza di carico organico significativo anche nei casi nei quali il LIMeco non assume valori inferiori al "Buono".

L'analisi di dettaglio degli indici IQM, IQMm e IARi, così come della struttura della comunità ittica, possono evidenziare condizioni di alterazione dell'assetto idromorfologico in CI risultati in SE Buono.

2. LAGHI

2.1 *Definizione della rete di monitoraggio*

Il Decreto 260/2010 prevede la tipizzazione di tutti i CI lacustri con una superficie maggiore di 0.2 km² (per gli invasi la superficie è maggiore di 0.5 km²), ma solo quelli con superficie maggiore di 0.5 km² devono essere sottoposti a monitoraggio.

Analogamente a quanto previsto per i fiumi, la normativa prevede diverse tipologie di monitoraggio, Sorveglianza, Operativo, rete Nucleo, Indagine ognuna delle quali ha specifiche finalità e obiettivi. Obiettivo dell'insieme delle tipologie di monitoraggio è fornire un quadro esaustivo dello stato di qualità dei CI all'interno di ogni bacino e sottobacino, convalidare l'analisi delle pressioni, verificare l'efficacia delle misure adottate.

Il numero di CI da monitorare deve essere rappresentativo delle tipologie lacustri (definite ai sensi del Decreto 131/2008) presenti sul territorio, del tipo ed entità delle pressioni presenti sui CI, della presenza di aree sottoposte a specifica tutela.

2.1.1 Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?

Tutti i CI con superficie inferiore a 0.5 km² possono **non** essere sottoposti a monitoraggio

Nel Decreto 260/2010 non è ritenuto appropriato il raggruppamento per i corpi idrici lacustri. Di conseguenza tutti i CI **naturali** vanno sottoposti al monitoraggio.

Per gli invasi, invece, si ritiene possibile la selezione di un sottoinsieme rappresentativo di tutti quelli individuati, nell'ambito della stessa tipologia o macrotipologia lacustre di appartenenza. I criteri di selezione possono essere la capacità di invaso, la localizzazione in aree protette, tipo ed entità delle pressioni antropiche presenti.

➡ Dalla ricognizione è emersa una forte disomogeneità nel numero di CI monitorati nelle diverse realtà regionali, in particolar modo per quanto riguarda gli invasi.

Si ritiene che in generale, per gli invasi, si possa considerare adeguata a rappresentare la variabilità dello Stato e delle Pressioni una percentuale di CI da monitorare non inferiore al 30% rispetto al numero totale di invasi individuati.

2.2 *Tipologie di reti di monitoraggio*

La normativa prevede tre tipologie di reti di monitoraggio ad ognuna delle quali, in relazione alle specifiche finalità, corrispondono attività di monitoraggio differenziate per quanto riguarda la durata di un ciclo di monitoraggio, le componenti da indagare (chimiche e biologiche), le frequenze di campionamento annuali.

Le tipologie di reti monitoraggio sono: Sorveglianza (S), Operativo (O), Rete Nucleo (RN).

Il monitoraggio della rete S è realizzato per :

- integrare e convalidare i risultati dell'Analisi di Rischio
- la progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio
- classificare i CI
- classificare i CI "Non a Rischio" e integrare le informazioni su quelli "Probabilmente a Rischio".

Il monitoraggio della rete O è realizzato per:

- stabilire lo stato dei CI identificati "a rischio" di non soddisfare gli obiettivi ambientali
- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali CI risultante dai programmi di misure
- classificare i CI

Il monitoraggio della RN è realizzato per:

- tenere sotto osservazione l'evoluzione dello stato ecologico dei siti di riferimento
- valutare le variazioni a lungo termine derivante da una diffusa attività antropica.

La definizione delle reti di monitoraggio S, O e RN determina l'attribuzione ai CI che ne fanno parte di specifici programmi di monitoraggio che si differenziano per durata, componenti monitorate, frequenze seguite. In particolare:

- A. il **monitoraggio operativo** ha una durata di 3 anni; prevede il monitoraggio degli EQB, dei parametri chimici e idromorfologici più sensibili alle pressioni insistenti sui CI desunte dall'Analisi delle Pressioni. Le componenti biologiche vengono campionate in uno solo dei 3 anni, mentre il monitoraggio chimico e quello della componente fitoplancton è effettuato ogni anno.
- B. il **monitoraggio di sorveglianza** ha durata annuale; si effettua 1 volta ogni 6 anni e prevede il monitoraggio di tutti gli EQB e di parametri chimici e idromorfologici specifici.
- C. il **monitoraggio della Rete Nucleo** ha ciclo triennale e prevede il monitoraggio di tutti gli EQB e dei parametri chimici e idromorfologici specifici; il monitoraggio chimico e quello della componente fitoplancton è effettuato ogni anno mentre gli altri EQB vengono campionati in uno solo dei 3 anni
- D. La normativa prevede anche il **monitoraggio di indagine**: tale monitoraggio, tuttavia non prevede l'istituzione di una vera e propria rete, in quanto viene attivato in casi specifici e ha finalità proprie:

2.2.1 Come definire la rete di Sorveglianza?

La normativa definisce i criteri per individuare i CI della rete di S sintetizzati come segue:

- CI risultati "Non a Rischio" e "Probabilmente a rischio" dall'Analisi di Rischio
- CI rappresentativi caratterizzati da volumi d'acqua significativi nell'ambito del Distretto Idrografico
- CI significativi interfrontalieri
- CI "A rischio" per pressioni antropiche di origine diffusa al fine di valutare le variazioni a lungo termine.

Le finalità di questo monitoraggio sono prevalentemente volte a ottenere informazioni che consentano da un lato di convalidare l'Analisi di Rischio (attraverso una sostanziale verifica della congruenza dei risultati Stato-Pressioni) e quindi ottenere indicazioni utili a progettare i futuri Programmi di monitoraggio. Infatti, attraverso il monitoraggio di S è possibile trarre le informazioni utili circa la sensibilità delle diverse componenti alle differenti tipologie di pressioni insistenti sui CI e, quindi, consente di indirizzare in modo più preciso ed efficace le scelte delle componenti da monitorare nei futuri programmi di monitoraggio.

Per i CI che dall'AR risultano sostanzialmente "Non a rischio" e per i quali i dati di monitoraggio confermano l'assenza di alterazioni significative dello stato di qualità, cioè che, hanno raggiunto gli obiettivi di qualità previsti, il monitoraggio di S, in quanto monitoraggio completo ma con cicli molto lunghi (sessennali), consente di tenere sotto controllo situazioni che hanno una sostanziale stabilità nel tempo e per le quali, in assenza di variazioni significative delle pressioni presenti, è ragionevole attendersi una sostanziale invariabilità dello Stato di qualità negli anni.

I CI "probabilmente a rischio" rappresentano situazioni nelle quali è necessario integrare i risultati dell'analisi di rischio attraverso la valutazione dello stato di qualità sufficientemente dettagliata da valutare gli impatti delle pressioni sulle comunità biologiche in particolare. Infatti, trattandosi di situazioni potenzialmente borderline, attraverso la valutazione degli impatti è possibile valutare la probabilità che tali CI raggiungano o meno l'obiettivo di qualità nel tempo.

La rete di sorveglianza rimane fissa nel tempo; i CI che la compongono rimangono invariati nell'ambito dei successivi Piani di Gestione.

2.2.2 Cosa prevede il monitoraggio della rete di Sorveglianza?

Le caratteristiche base del monitoraggio di S standard sono:

- ciclo sessennale: viene effettuato ogni 6 anni e comunque almeno una volta nell'arco di un Piano di Gestione. Se orientato a ottenere informazioni in grado di influire sui programmi di monitoraggio andrebbe condotto preferibilmente all'inizio del sessennio; se orientato a tenere sotto controllo situazioni sostanzialmente stabili può essere stratificato, preferibilmente nell'arco del primo triennio, al fine di poter

valutare eventuali variazioni negative che necessitino della messa in atto di misure di tutela

- durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010
- il monitoraggio di tutti gli EQB, fermo restando le eccezioni previste dal Decreto 260/2010 per gli invasi (non è richiesto il monitoraggio di macroinvertebrati e macrofite e quello della fauna ittica è facoltativo)
- il monitoraggio di tutti i parametri per il calcolo dell'LTLeco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A se c'è evidenza di emissione e delle sostanze della tabella 1/B se emesse in quantità significativa
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici sui CI in stato Elevato e su un sottoinsieme rappresentativo, specie di quelli comunque interessati da pressioni idromorfologiche significative.

➔ Dal Rapporto ISPRA 105/2011 sono emerse incongruenze tra l'attribuzione di un CI alla rete S e il tipo di monitoraggio condotto, si ritiene che i requisiti minimi da seguire per il monitoraggio di S siano:

- *il monitoraggio di tutte le componenti biologiche. L'esclusione di un EQB può essere effettuata solo nel caso di limiti di applicabilità dei metodi di campionamento, mancanza di specifiche metodiche per gli invasi, insufficiente livello di consolidamento delle metodiche di campionamento.*
- *il monitoraggio chimico di tutti i parametri per il calcolo del LTLeco e dei parametri a supporto per l'interpretazione dei dati biologici. Il monitoraggio dei parametri chimici a supporto, che non rientrano nella classificazione dello stato, è utile non solo per valutazione dei dati biologici, ma in generale per l'interpretazione dei dati del monitoraggio anche chimico. Per tale ragione è utile orientare la scelta dei parametri chimici a supporto da determinare non tenendo unicamente conto di quanto previsto per gli EQB*
- *il monitoraggio chimico **completo** delle sostanze della tabella 1/A non è obbligatorio: può non essere effettuato se si documenta in modo esaustivo l'assenza di emissione ed è comunque limitato alle sole sostanze per le quali risulta una emissione documentabile. Se non si hanno tali informazioni è possibile individuare un sottoinsieme di CI della rete S per uno screening dello Stato Chimico e ricercare tutte le sostanze della tabella 1/A*
- *il monitoraggio delle sostanze della tabella 1/B è condotto solo se c'è una emissione significativa ed è limitato alle sole sostanze emesse. La significatività dovrebbe essere stabilita sulla base di un approccio metodologico definito nell'ambito del piano di monitoraggio*
- *il monitoraggio degli elementi idromorfologici va previsto per i CI in stato Elevato e su un sottoinsieme rappresentativo di tutti i CI con particolare attenzione a quelli con alterazioni idromorfologiche.*

Il monitoraggio dei CI della rete di sorveglianza può essere stratificato negli anni; non può essere stratificato in più anni il monitoraggio dei diversi Elementi di Qualità per lo stesso CI.

2.2.3 Come definire la Rete Nucleo?

La Rete Nucleo rappresenta una particolare rete di S con finalità proprie specifiche. Secondo il Decreto 260/2010 nella RN rientrano CI per:

1. valutare le variazioni a lungo termine in condizioni naturali – siti di riferimento
2. valutare le variazioni a lungo termine derivanti da una diffusa attività antropica.

Per quanto riguarda il punto 1 si tratta dei Siti di Riferimento, cioè di siti prossimi alla naturalità, che vengono individuati sulla base dei criteri previsti dal Report IRSA-CNR. (2008).

I siti di cui al punto 2 sono invece rappresentativi delle principali pressioni diffuse insistenti sul territorio regionale quali ad esempio agricoltura intensiva, ampie aree urbanizzate, ampi distretti

industriali. Si tratta di CI nei quali la diffusa attività antropica si traduce ad esempio in valori di concentrazione di nitrati e/o pesticidi e/o specifici contaminanti significativi, contraddistinti da una continuità del fenomeno di contaminazione negli anni.

Attraverso la definizione della Rete Nucleo è possibile studiare, nel tempo e in modo più specifico, l'andamento del fenomeno e l'evolversi del tipo ed entità di impatto su tutte le comunità biologiche.

La Rete Nucleo non subisce variazioni negli anni, i CI che la compongono rimangono invariati.

2.2.4 Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?

Le caratteristiche base del monitoraggio di S della Rete Nucleo ricalcano quelle previste per la S, ma con cadenza triennale invece che sessennale:

- ciclo triennale: viene effettuato ogni anno il fitoplancton e chimica per LTLecco (tutti e tre gli anni con frequenze nell'anno di monitoraggio che sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010) gli altri EQB vengono campionati 1 anno su tre
- il monitoraggio di tutti gli EQB, fermo restando le eccezioni previste dal Decreto 260/2010 per gli invasi (non è richiesto il monitoraggio di macroinvertebrati e macrofite e quello della fauna ittica è facoltativo)
- il monitoraggio di tutti i parametri per il calcolo dell'LTLecco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A se c'è evidenza di emissione e delle sostanze della tabella 1/B se emesse in quantità significativa
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici sui CI in stato Elevato e sui siti di riferimento.

➔ *Il numero di CI che fanno parte della Rete Nucleo andrebbe strettamente pianificato a scala di Distretto Idrografico. Infatti, a parte i Siti di Riferimento, il cui numero e distribuzione sul territorio dipende dalla disponibilità di siti in condizione di naturalità, viste le finalità della RN che in sostanza prevedono la valutazione di trend, è evidente che il numero complessivo di CI, il numero di CI per tipologia di pressioni, la distribuzione sul territorio debbano essere pianificate alla scala adeguata. In generale per lo studio di trend è necessario un numero rilevante di siti; è del tutto evidente che non è tecnicamente sostenibile, e neppure economicamente, che venga individuato un numero rilevante di CI in RN in ogni Regione, vista anche l'onerosità delle attività dal monitoraggio specifico.*

2.2.5 Come definire la rete Operativa?

Il Decreto 260/2010 definisce alcuni criteri per individuare i CI della rete operativa sintetizzati come segue:

- CI risultati "A Rischio" dall'Analisi di Rischio
- CI risultati in stato inferiore al Buono a seguito del primo monitoraggio di S.

Il monitoraggio operativo è finalizzato a valutare le variazioni dello Stato a seguito dell'adozione di specifiche misure di risanamento e quindi verificare l'efficacia delle misure adottate.

L'attivazione del monitoraggio O è quindi strettamente correlata alla messa in atto delle misure; viceversa, le finalità di tale monitoraggio si ridurrebbero alla definizione dello stato di qualità dei CI.

Nell'ambito di un PdG, sulla base dei risultati del monitoraggio, la rete O può essere variata: se un CI mostra di aver raggiunto l'obiettivo di qualità, il monitoraggio O può essere sospeso.

2.2.6 Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?

Le caratteristiche base del monitoraggio Operativo sono:

- durata triennale: il monitoraggio dura 3 anni: ogni anno viene effettuato il monitoraggio chimico e del fitoplancton, quello delle altre componenti biologiche (macrofite, fauna ittica, macrobenthos) 1 volta nell'arco del triennio. Le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010

- il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni insistenti sul CI, fermo restando le eccezioni previste dal Decreto 260/2010 per gli invasi (non è richiesto il monitoraggio di macroinvertebrati e macrofite e quello della fauna ittica è facoltativo)
- il monitoraggio di tutti i parametri per il calcolo dell'LTLecco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- il monitoraggio chimico delle sostanze della tabella 1/A per le quali c'è evidenza di emissione e delle sostanze della tabella 1/B emesse in **quantità significativa**
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici su un sottoinsieme di CI rappresentativo di quelli risultati a rischio in modo specifico per questa tipologia di pressioni.

2.2.7 Monitoraggio d'indagine

La normativa prevede anche il **monitoraggio di indagine**: tale monitoraggio, tuttavia non prevede l'istituzione di una vera e propria rete, in quanto viene attivato ed è richiesto in casi specifici:

- quando sono sconosciute le ragioni del mancato raggiungimento degli obiettivi di SE e SC
- nel caso in cui il monitoraggio di S indica che per un CI gli obiettivi ambientali probabilmente non saranno raggiunti, il monitoraggio operativo non è stato ancora definito, al fine di appurare le cause che impediscono il raggiungimento degli obiettivi
- per valutare l'ampiezza e gli impatti dell'inquinamento accidentale.

Il monitoraggio d'indagine costituisce la base per l'elaborazione di un programma di misure volte al raggiungimento degli obiettivi di qualità e di misure specifiche atte a porre rimedio agli effetti dell'inquinamento accidentale.

Il monitoraggio d'indagine può essere attivato anche a scopo preventivo o in seguito a situazioni di allarme ad esempio per la tutela dei CI nei quali sono presenti prelievi idrici destinati al consumo umano che possono essere soggetti a inquinamento accidentale.

I risultati del monitoraggio d'indagine non sono utilizzati per classificare direttamente un CI, ma possono fornire informazioni integrative ai fini della classificazione. Il monitoraggio d'indagine contribuisce a determinare la rete operativa di monitoraggio e a definire/integrarne i programmi di monitoraggio.

Per tale tipo di monitoraggio, sulla base delle finalità dello stesso, di volta in volta vengono definiti gli elementi di qualità da monitorare, che possono includere elementi e/o matrici di norma non indagate, i metodi considerati più appropriati per gli approfondimenti da effettuare, la durata complessiva del monitoraggio.

2.3 Definizione dei programmi di monitoraggio

Il programma di monitoraggio contiene la descrizione delle attività pianificate su tutti i CI nell'arco di un PdG.

La predisposizione del programma di monitoraggio comporta quindi la definizione nel dettaglio per ogni CI dei seguenti aspetti:

- scelta degli Elementi di Qualità da monitorare
- definizione del protocollo analitico chimico
- previsione dell'eventuale monitoraggio idromorfologico
- definizione delle frequenze di misura all'interno dell'anno di monitoraggio per i singoli elementi di qualità.

2.3.1 Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi CI?

La scelta viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- tipologia di rete di appartenenza (S, O, RN)
- risultati dell'analisi di rischio.

SCelta DEGLI EQB

Gli elementi di qualità biologica previsti dal Decreto 260/2010 sono il macrobenthos, le macrofite, il fitoplancton e la fauna ittica.

Sulle reti S ed RN è previsto il monitoraggio di tutti gli EQB, l'attuazione del monitoraggio dipenderà tuttavia da tutte le specifiche riportate nel capitolo precedente (applicabilità, livello di consolidamento e disponibilità di adeguate metodiche per tutti gli EQB).

Sulla rete O è previsto il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni presenti sui CI che dall'Analisi di Rischio risultano essere quelle in grado di influire sullo Stato e quindi sul raggiungimento degli obiettivi di qualità.

La scelta dell'EQB più sensibile viene effettuata tenendo conto delle indicazioni riportate nella Tabella 3.3 del Decreto 260/2010 e l'attuazione del monitoraggio dipenderà tuttavia da tutte le specifiche riportate nel capitolo precedente (applicabilità, livello di consolidamento e disponibilità di adeguate metodiche per tutti gli EQB).

Sugli invasi il monitoraggio delle componenti macrofite e macrobenthos non è richiesto, ed è facoltativo quello della fauna ittica.

DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO ANALITICO CHIMICO

Il Decreto 260/2010 prevede per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico il monitoraggio chimico delle seguenti categorie di parametri:

- parametri per il calcolo dell'indice LTLecco
- parametri generali a supporto per l'interpretazione dei dati di monitoraggio
- contaminanti della tabella 1/B
- contaminanti della tabella 1/A.

I parametri per il calcolo dell' LTLecco vanno determinati su tutti i CI delle reti S, RN, O

I parametri generali a supporto vengono determinati su tutti i CI delle reti S ed RN. Possono essere determinati su un sottoinsieme di punti della rete O o solo in 1 dei 3 anni del ciclo operativo, coincidente con l'anno in cui si campionano gli EQB.

I contaminanti della tabella 1/B vengono determinati su tutti i punti delle reti S, RN, O se c'è evidenza di emissione **significativa**.

I contaminanti della tabella 1/A vengono determinati sui CI delle reti S, RN, O per i quali c'è **evidenza** di emissione.

➡ Nell'ambito del protocollo analitico è necessario definire, per ogni parametro, i limiti di quantificazione (LOQ). I valori degli LOQ per ogni sostanza devono consentire la valutazione e il calcolo degli indici previsti dal Decreto 260/2010 (LIMEco e Contaminanti). In particolar modo, gli LOQ devono tener conto delle specifiche previste dal Decreto 260/2010: $LOQ < 1/3$ del valore dell'Standard di Qualità Ambientale (SQA).

Nel caso in cui, per alcune sostanze risulti tecnicamente oneroso garantire i valori di LOQ richiesti, si ritiene che un valore dell'LOQ $= < 1/2$ dell'SQA possa essere ritenuto sufficientemente adeguato per le finalità del monitoraggio, cioè per evidenziare la presenza di contaminazione.

Nel caso di contaminanti, in particolare della tabella 1/A per i quali le metodiche analitiche risultino complesse, o onerose da mettere in campo in ogni singola realtà regionale, per i CI della Rete Nucleo specificamente individuati, si ritiene opportuno ipotizzare un approccio concordato a scala di Distretto Idrografico, attraverso la razionalizzazione delle analisi specifiche in uno o più laboratori ARPA/APPA specializzati al fine di ottimizzare i costi e consentire al contempo di perseguire le finalità previste.

➡ È importante che la scelta delle sostanze della tabella 1/B da inserire nei programmi di monitoraggio sia effettuata sulla base di una metodologia definita che, sulla base di criteri di priorità espliciti, orienti la predisposizione del protocollo analitico. Anche nel caso in cui i dati a disposizione risultassero lacunosi, incompleti e con una copertura territoriale disomogenea, si suggerisce in ogni caso di definire criteri di scelta espliciti, limitando il ricorso al giudizio esperto come supporto all'applicazione dei criteri di scelta e non in sostituzione di essi.

Infatti, è inappropriato, oltre che dispendioso, inserire in un protocollo analitico i contaminanti per i quali non c'è una emissione sul territorio. Inoltre, la metodologia di selezione deve basarsi su dati di vendita, utilizzo, emissione relativi alle sostanze impiegate sul territorio. Alcune di tali sostanze potrebbero non essere incluse nella tabella 1/B, ad esempio è il caso di molti pesticidi, ma se risultano prioritarie debbono essere inserite nel protocollo analitico.

➡ Non è richiesto il monitoraggio completo delle sostanze della tabella 1/A su tutti i punti della rete S. Tuttavia, vista l'oggettiva difficoltà in alcuni casi di **escludere** l'emissione di alcune sostanze della tabella 1/A, si suggerisce l'individuazione di un sottoinsieme di punti della rete S, o ancor

meglio l'individuazione di una RN, per effettuare lo screening completo di tutte le sostanze della tabella 1/A.

DEFINIZIONE DEL MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

Il monitoraggio degli elementi di qualità idromorfologica è previsto dal Decreto 260/2010 su tutti i CI che risultino in Stato Ecologico Elevato per la conferma dello stato Elevato. *In assenza dei risultati del monitoraggio idromorfologico il CI verrà classificato Buono. Il monitoraggio risulta altresì richiesto sui siti di riferimento.*

Per tutti gli altri CI, considerato che gli elementi idromorfologici non rientrano nella classificazione dello Stato Ecologico (se non per la conferma dell'Elevato), ma sono a supporto per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico e chimico, ma il monitoraggio è comunque previsto dal Decreto 56/2009, si suggerisce che venga indagato un sottoinsieme rappresentativo di CI interessati da pressioni idromorfologiche.

L'individuazione di tale sottoinsieme può essere effettuata a partire dai risultati dell'analisi di rischio per individuare i CI sui quali insistono pressioni idromorfologiche. Attraverso il confronto con i dati di Stato derivanti dal primo monitoraggio conforme alla WFD si distinguono in due gruppi i CI a rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità per le pressioni idromorfologiche. I 2 gruppi sono distinti sulla base dei risultati del monitoraggio in CI con stato ecologico Buono e inferiore al Buono. Il sottoinsieme di CI su cui effettuare l'idromorfologico viene scelto da questi due gruppi.

2.3.2 Frequenze di misura per gli elementi di qualità

Le frequenze di campionamento degli EQB nell'anno di monitoraggio devono essere quelle minime previste dal Decreto 260/2010:

- 6 campagne/anno fitoplancton
- 2 campagne/anno macrobenthos
- 1 campagne/anno macrofite
- 1 campagna/anno fauna ittica

Il monitoraggio degli EQB macrofite, macrobenthos e fauna ittica è previsto una volta ogni 3 anni per la rete O ed RN; il fitoplancton è invece previsto ogni anno anche per la rete RN. Per la rete S il monitoraggio degli EQB è previsto una volta ogni 6 anni.

Le frequenze di campionamento degli elementi chimici nell'anno di monitoraggio devono essere quelle minime richieste dal Decreto 260/2010:

- 6 volte/anno parametri generali e per il calcolo del LTLeco
- 4 volte/anno inquinanti tabella 1/B
- 12 volte/anno inquinanti tabella 1/A.

➡ Dalla ricognizione è emerso che in alcuni casi sono adottati programmi di monitoraggio che prevedono frequenze di campionamento, in particolar modo degli EQB, inferiori a quelle minime previste. Si ritiene che sia più opportuno ridurre il numero di CI da monitorare, facendo ricorso all'accorpamento/raggruppamento, piuttosto che ridurre le frequenze minime previste. Ridurre infatti il numero di campagne potrebbe influire sull'attendibilità della classificazione.

La riduzione delle frequenze può essere adottata se si è in presenza di coperture glaciali per ampi periodi dell'anno o nel caso degli invasi in relazione ad esempio alle regole operative gestionali.

➡ Per tutte le sostanze delle tabelle 1/A e 1/B per le quali nel primo ciclo di monitoraggio di S vengono riscontrate concentrazioni che garantiscono il rispetto degli Standard di Qualità Ambientale, le frequenze di campionamento nei successivi monitoraggi di S possono essere ridotte. Si ritiene tuttavia, che tecnicamente non sia robusto prevedere frequenze in numero inferiore a 4 (ad eccezione degli invasi per le ragioni di cui sopra).

2.4 Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici

Il Decreto 260/2010 ritiene non appropriata l'applicazione del raggruppamento ai CI lacustri.

Per gli invasi, invece, si ritiene possibile l'accorpamento, sulla base della tipologia o macrotipologia lacustre di appartenenza, il tipo ed entità delle pressioni antropiche presenti.

2.5 Analisi di rischio

Per la parte relativa agli aspetti generali introduttivi sull'analisi di rischio si rimanda all'analogo capitolo nella Sezione Fiumi.

Nel presente capitolo si propone un approccio metodologico alla definizione dell'Analisi di Rischio che parte dall'esperienza maturata da alcune Agenzie.

L'analisi delle pressioni deve essere condotta a livello di CI, valutando tipo e ampiezza delle pressioni insistenti sul CI al fine di individuare la/le pressioni prevalenti che maggiormente possono influire sulla possibilità di raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Il Decreto 131/2008 e la WFD definiscono le categorie di pressioni che vanno analizzate che possono essere schematizzate come segue:

- scarichi urbani e produttivi
- uso del territorio (aree urbane, agricole, industriali, naturali, etc)
- prelievi idrici
- artificializzazione

Gli impatti derivanti dalle pressioni sono ascrivibili in particolar modo a :

- alterazione della qualità chimico fisica: livello trofico, acidificazione, presenza di sostanze contaminanti
- alterazione delle comunità biologiche in termini quali-quantitativi
- alterazione dell'assetto idromorfologico: massa e dinamica del flusso idrico, tempo di residenza, variazione della struttura ripariale e della linea di costa, della profondità del lago, etc.

Per ogni tipologia di pressione è necessario definire degli indicatori che consentano di valutarne l'entità; le pressioni considerate sono quelle per le quali sono disponibili dati strutturati e consistenti alla scala regionale tali da consentire il popolamento degli indicatori definiti.

Definiti gli indicatori e raccolti i dati disponibili al loro popolamento vanno stabiliti i valori soglia per l'attribuzione della classe di rischio ad ognuno. La categoria di rischio del CI deriverà dall'integrazione della categoria attribuita ad ogni singolo indicatore. Si ritiene molto importante quantificare il rischio sia del CI nel suo complesso, sia dei singoli indicatori di pressione, in quanto fornisce indicazioni molto utili per la pianificazione del monitoraggio (ad esempio scelta degli EQB da monitorare) e la successiva interpretazione dei risultati.

I valori soglia e le modalità di aggregazione degli indicatori dipendono dal tipo di indicatore definito.

➡ **Al di là dei singoli dettagli metodologici, per i quali un'armonizzazione a scala nazionale sarebbe auspicabile, tuttavia, si ritiene indispensabile che l'AR venga effettuata sulla base di una metodologia definita e pertanto riproducibile e aggiornabile nel tempo, viste le implicazioni che l'AR ha nell'implementazione della WFD, dalla definizione della tipologia di monitoraggio al reporting WISE.**

A titolo puramente indicativo ed esemplificativo si riportano nelle due tabelle successive gli indicatori utilizzati nell'AR da ARPA Piemonte, i valori soglia previsti per ognuno di essi per l'attribuzione delle 3 categorie di rischio.

Pressione	Descrizione indicatore	Dato di origine
agricoltura	% aree agricole intensive sul totale del bacino del CI	Corine Land Cover
	Apporto medio di azoto di origine organica nel bacino del CI	Surplus di azoto (Università di Torino)
urbanizzazione	% aree urbane e produttive sul totale del bacino del CI	Corine Land Cover
scarichi urbani/produttivi_a	Rapporto tra volume corpo idrico e portata dei depuratori nel bacino del CI	SIRI
prelievi_a	Rapporto tra volume corpo idrico e la somma dei prelievi nel bacino del CI	SIRI
sostanze pericolose_a	Emissione di sostanze pericolose da impianti produttivi e/o urbani nel bacino del CI	Elaborazioni ARPA Piemonte
sostanze pericolose_b	Emissione di sostanze pericolose da impianti produttivi e/o urbani nell'area buffer	Elaborazioni ARPA Piemonte
siti_contaminati_b	Presenza di discariche o siti contaminati o siti minerari nel bacino del corpo idrico	Regione Piemonte
Antropizzazione sponde	% di uso antropico del territorio in una area buffer di 100 sul totale dell'area buffer	Corine Land Cover

Variazione del livello idrometrico	Giudizio esperto sulla base di dati qualitativi	Giudizio esperto
------------------------------------	---	------------------

Il volume dei laghi o dell'invaso è un dato previsto per il calcolo di molti indicatori. Per i laghi naturali il dato del volume è stato rapportato al tempo di ricambio al fine di includere nella valutazione dell'entità della pressione anche la velocità con la quale avviene il ricambio idrico. Infatti, per i laghi con un tempo di ricambio alto, ad esempio, le pressioni possono avere impatti maggiori a parità di volume.

Indicatore	Modalità di misura e valori associati	Categoria di rischio
Uso del suolo agricolo	% (> 50%)	A rischio
	% (< 10%)	Non a rischio
	% (10% – 50%)	Prob. a rischio
Uso del suolo urbano	% (> 25%)	A rischio
	% (< 5%)	Non a rischio
	% (5% – 25%)	Prob. a rischio
Apporto di azoto organico	> 50 kg/ha	A rischio
	< 30 kg/ha	Non a rischio
	>30 <50 kg/ha	Prob. a rischio
Scarichi urbani/industriali	Rapporto portata/volumi scaricati (<10)	A rischio
	Rapporto portata/volumi scaricati (>100 o assenza scarichi)	Non a rischio
	Rapporto portata/volumi scaricati (>10 <100)	Prob. a rischio
Sostanze pericolose	Presente	A rischio
	Assente	Non a rischio
Antropizzazione sponde	% Uso Antropico nel buffer di 100 m (> 70%)	A rischio
	% Uso Antropico nel buffer di 100 m (< 30%)	Non a rischio
	% Uso Antropico nel buffer di 100 m (> 30% e < 70%)	Prob. a rischio
Variazione del livello idrometrico	Impatto considerato presente	A rischio

2.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio

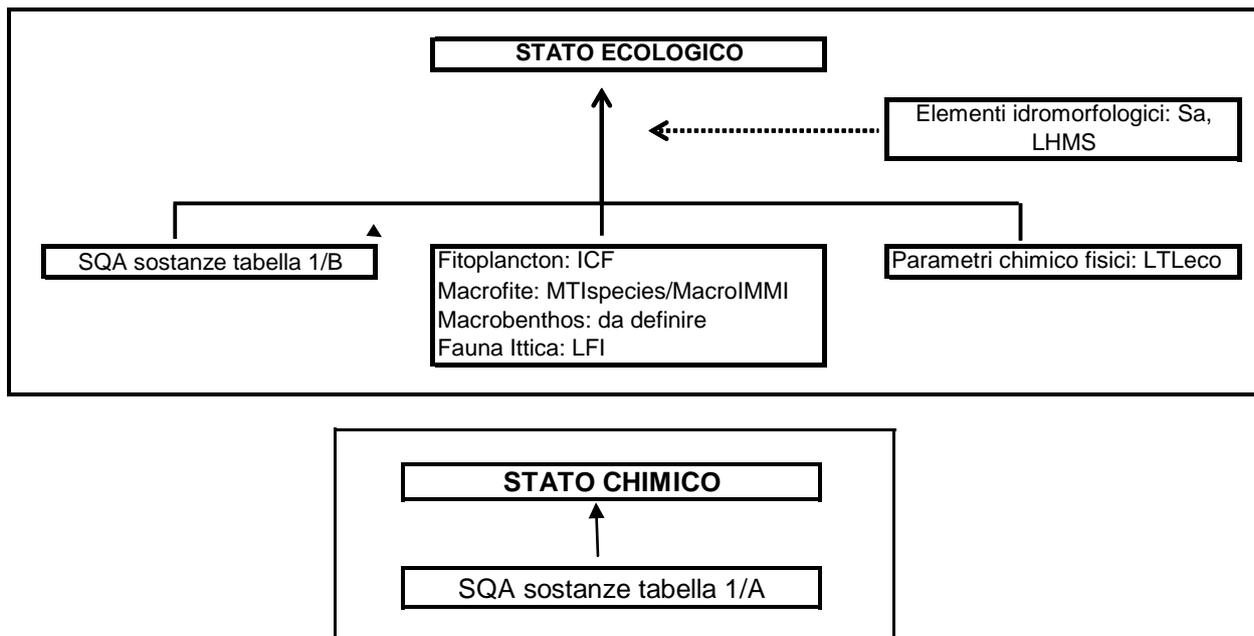
Analogamente a quanto previsto nella Sezione “fiumi”, i dati derivanti dal monitoraggio possono essere elaborati nell’ottica della WFD secondo 2 finalità:

- classificare lo stato di qualità dei CI attraverso la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico
- verificare la congruenza tra i risultati della classificazione e la categoria di rischio.

2.6.1 Classificazione dello stato di qualità - Stato Ecologico e Stato Chimico

La classificazione dello SE e dello SC è effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010.

Gli schemi successivi sintetizzano i passaggi previsti dal suddetto decreto per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico e le metriche di classificazione previste per ogni elemento di qualità:



COME SI GIUNGE ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO?

La classificazione dello SE, analogamente a quanto previsto per i fiumi, è riferita al CI; dalla ricognizione nazionale sullo stato di implementazione della WFD è emerso come nella totalità dei casi i laghi siano stati considerati un unico CI.

➔ Nel monitoraggio S, la classificazione è prodotta al termine dell’anno di monitoraggio; nel monitoraggio O al termine del triennio. Nel caso del monitoraggio O, è possibile procedere alla verifica degli SQA e al calcolo del LTLeco e dell’indice ICF annuali, ma solo l’integrazione dei dati del triennio ha valenza ai fini della classificazione.

I passaggi chiave per la classificazione sono:

- il calcolo delle metriche previste per tutti gli Elementi di Qualità su base annuale a livello di stazione
- l’aggregazione dei risultati annuali a livello di CI, secondo le modalità previste, nel caso di più stazioni in un CI
- il calcolo degli indici su base triennale nel caso di monitoraggio O.

Lo schema successivo riassume i passaggi previsti per la classificazione dello SE.

Passaggi	LTLeco	SQA	Singola metrica biologica	idromorfologia
Indice annuale per CI	Somma punteggi attribuiti ai valori medi di concentrazione dei parametri che compongono l’indice	media delle concentrazioni annuali	medie dei diversi campionamenti	classe derivante dall’unica indagine prevista per CI
indice triennale per CI	Somma punteggi attribuiti alle medie dei valori misurati nei 3 anni	valore medio peggiore nei tre anni riferito al CI	media dei valori annuali riferiti al CI	classe derivante dall’unica indagine prevista per CI

Nei paragrafi successivi sono descritti nel dettaglio i singoli passaggi.

Rete di sorveglianza

Il monitoraggio di S è effettuato ogni 6 anni (con l’eccezione della rete nucleo che avviene ogni 3 anni) e ha durata annuale. La classificazione è prodotta al termine dell’anno di monitoraggio secondo le seguenti indicazioni:

- la classe del **LTLeco** deriva dalla somma dei punteggi attribuiti ai parametri che compongono l’indice sulla base **dei valori medi di concentrazione annuali**. Se vengono monitorate più stazioni in un CI si considera la classe peggiore attribuita alle singole stazioni. Per l’LTLeco sono previste 3 classi di qualità.

-
- la verifica degli **SQA** per le sostanze della tabella 1/B: deriva dalla verifica del superamento degli SQA dei valori medi di concentrazione annuali delle singole sostanze monitorate; sono previste 3 classi di stato:
 - Elevato: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA e < LOQ in tutti e 3 gli anni
 - Buono: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA anche in presenza di eventuali riscontri positivi (valori medi annui superiori all'LOQ)
 - Sufficiente: valore medio annuale anche solo di **una** sostanza > SQA nell'anno di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito il **valore medio peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni.

- **Metriche biologiche**: viene considerata la classe di stato più bassa tra quelle attribuite ai diversi EQB monitorati. Per ogni EQB sono previste 5 classi di stato di qualità

La classe di Stato Ecologico del CI deriverà dal valore della classe più bassa attribuita ai diversi indici utilizzati per la classificazione. La classe Elevato derivante dal confronto di tutti gli elementi chimici e biologici deve essere confermata con i dati del monitoraggio idromorfologico. In assenza di tale verifica, al CI è attribuita la classe Buono.

Rete operativa

Il ciclo di monitoraggio operativo dura 3 anni; la classificazione può essere prodotta solo al termine del terzo anno secondo le seguenti indicazioni:

- la classe del **LTLeco** deriva dalla somma dei punteggi attribuiti ai parametri che compongono l'indice sulla base **delle medie dei valori misurati nei 3 anni** di monitoraggio. Se vengono monitorate più stazioni in un CI si considera la classe peggiore attribuita alle singole stazioni. Per l'LTLeco sono previste 3 classi di qualità.
- la verifica degli **SQA** per le sostanze della tabella 1/B: deriva dal risultato peggiore nei 3 anni; sono previste 3 classi di stato:
 - Elevato: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA e < LOQ in tutti e 3 gli anni
 - Buono: valori medi annuali di **tutte** le sostanze monitorate <SQA in tutti e 3 gli anni anche in presenza di eventuali riscontri positivi (valori medi annui superiori all'LOQ)
 - Sufficiente: valore medio annuale anche solo di **una** sostanza > SQA anche solo in 1 anno su 3

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito il **valore medio peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni

- **Metriche biologiche**: viene considerata la classe di stato più bassa tra quelle attribuite ai diversi EQB monitorati. Per ogni EQB sono previste 5 classi di stato di qualità

COME SI GIUNGE ALLA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO CHIMICO?

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento degli SQA per le sostanze della tabella 1/A del Decreto 260/2010.

La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le seguenti indicazioni:

Rete di sorveglianza

La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; possono essere attribuite 2 classi di SC:

Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA nell'anno di monitoraggio

Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA nell'anno di monitoraggio.

Rete operativa

La classificazione è prodotta al termine del triennio di monitoraggio; possono essere attribuite 2 classi di SC:

Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA e massimo dei valori (dove previsto) <SQA-CMA in tutti e 3 gli anni di monitoraggio

Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA anche solo in 1 dei 3 anni di monitoraggio.

*Il Decreto 260/2010 non esplicita come trattare i dati derivanti da più anni di monitoraggio o da più stazioni in un CI. Si ritiene coerente procedere secondo quanto previsto per la verifica degli SQA nell'ambito del calcolo dello Stato Ecologico: se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI verrà attribuito al CI il **valore peggiore** riscontrato nelle diverse stazioni.*

CONSIDERAZIONI SUL CALCOLO DEGLI INDICI E MODALITÀ DI CLASSIFICAZIONE

Si parla di classificazione complessiva dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico secondo lo schema sopra riportato quando al termine del periodo di monitoraggio (1 anno per S e 3 anni per O) viene effettuata la valutazione integrata di tutti i dati relativi a tutti gli elementi di qualità monitorati.

Annualmente nel caso del monitoraggio operativo è possibile calcolare gli indici annuali (LTLeco, verifica degli SQA, ICF, etc) che però non rappresentano lo Stato Ecologico ai sensi del Decreto 260/2010

➡ La classe di Stato Ecologico Elevato, derivante dall'integrazione degli indici relativi agli elementi di qualità monitorati come previsto dal paragrafo A.4.6.1. del Decreto 260/2010, può essere attribuita solo a seguito dei risultati del monitoraggio idromorfologico; in assenza di tali dati, al CI è attribuita la classe di SE Buono. *Qualora il monitoraggio idromorfologico venga pianificato solo al termine del ciclo di monitoraggio per la verifica dell'Elevato (a seguito dei risultati della classificazione), i CI possono essere considerati potenzialmente in stato Elevato, in attesa dei dati idromorfologici. Tuttavia si ritiene che ai fini del reporting WISE, l'Elevato possa essere attribuito solo a seguito del monitoraggio idromorfologico.*

➡ **L'attribuzione della classe di stato ecologico per ogni EQB avviene sulla base del confronto del risultato degli RQE con i limiti di classe previsti per le 5 classi di Stato Ecologico. Ai fini dell'espressione dei risultati si ritiene corretto prevedere l'arrotondamento dell'RQE al numero di cifre decimali previste per i limiti di classe nel Decreto 260/2010 prima di effettuare il confronto.**

Analogamente, per la verifica degli SQA: il valore della media annuale di ogni sostanza va arrotondato al numero di cifre decimali pari a quello previsto per dall'SQA della stessa sostanza (tabella I/B).

In linea generale, anche nel caso di successive modifiche della normativa, al fine di armonizzare l'espressione dei risultati della classificazione, è importante porre attenzione alle procedure di arrotondamento al numero di cifre decimali riportate nella normativa. In alcuni casi, la procedura di arrotondamento può influire sull'attribuzione della classe di SE.

➡ *Per il fitoplancton il Decreto 260/2010 prevede l'effettuazione della normalizzazione degli RQE, ma non ne descrive le modalità; la procedura dettagliata di normalizzazione è riportata nel Report CNR-ISE 03-2011 al quale bisogna fare riferimento.*

Viceversa, per le macrofite, il Decreto 260/2010 non cita alcuna normalizzazione degli RQE che invece è prevista nel Report CNR-ISE 03-2011. Nel calcolo degli RQE è quindi necessario rifarsi a quanto riportato nel Report succitato.

➡ *Per la verifica degli SQA è necessario che nell'ambito del protocollo analitico siano definiti, per ogni sostanza, i limiti di quantificazione che tengano conto delle specifiche previste dal Decreto 260/2010: $LOQ < 1/3$ del valore dell'SQA.*

Nel caso in cui, per alcune sostanze risulti tecnicamente oneroso garantire i valori di LOQ richiesti, si ritiene che un valore dell'LOQ $= < 1/2$ dell'SQA possa essere ritenuto sufficientemente adeguato per le finalità del monitoraggio, cioè per evidenziare la presenza di contaminazione.

Il Decreto 219/2010 abroga l'indicazione prevista invece dal Decreto 260/2010 secondo la quale il calcolo della media delle concentrazioni dei singoli parametri non veniva effettuato nel caso in cui il 90% dei valori risultasse al di sotto dell'LOQ (dati potenzialmente anomali). Tuttavia, si ritiene che nella verifica della conformità agli SQA si debba affiancare una valutazione circa la significatività del valore medio derivante da un numero di riscontri negativi pari al 90%. Infatti, il superamento del valore dell'SQA derivasse da un valore medio determinato da 1 solo riscontro positivo nell'anno di monitoraggio, si ritiene che sussistano le condizioni per considerarlo un dato anomalo. Un dato del genere, infatti, non indica una contaminazione costante riconducibile a una fonte di emissione, ma piuttosto un dato verosimilmente anomalo.

*Se si documenta tecnicamente e scientificamente che il superamento dell'SQA è determinato da un probabile dato anomalo, non rappresentativo di un fenomeno di contaminazione costante, si ritiene giustificabile la **non** attribuzione della classe di SE Sufficiente.*

*Per la verifica dell'SQA-CMA, la norma prevede che il confronto avvenga sulla base del singolo valore di concentrazione. Tuttavia, si ritiene, che analogamente a quanto suggerito per la verifica degli SQA, si debba associare una valutazione circa la presenza di dati anomali. Anche in questo caso, se il 90% dei valori risulta al di sotto dell'LOQ e un unico campione mostra una concentrazione > SQA-CMA, in assenza di altri riscontri positivi nell'arco del periodo di monitoraggio, è possibile che si sia in presenza di un dato anomalo. Anche in questo caso un dato del genere non rappresenta un episodio acuto di una contaminazione costante riconducibile a una fonte di emissione, ma piuttosto un dato anomalo. Se si documenta tecnicamente e scientificamente che il superamento dell'SQA-CMA è determinato da un dato potenzialmente anomalo si ritiene giustificabile la **non** attribuzione della classe di SC Non Buono.*

➡ *I “Pesticidi totali” indicati nella tabella 1/B sono da considerarsi un parametro a tutti gli effetti, rappresentato dalla sommatoria di tutti i pesticidi riscontrati nel singolo campione, inclusi quindi anche quelli della tabella 1/A; come per gli altri parametri, il confronto con l'SQA è fatto con il valore medio annuo.*

3. ACQUE DI TRANSIZIONE

3.1 *Definizione della rete di monitoraggio*

La WFD fornisce una definizione molto generale delle acque transizione, descritte come: “i corpi idrici superficiali in prossimità della foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzati dai flussi di acqua dolce”.

Per una più precisa identificazione dei confini di questa categoria, il Decreto 131/2008 attribuisce alle acque di transizione del territorio nazionale “i corpi idrici di superficie $>0,5 \text{ km}^2$ conformi all’art. 2 della Direttiva, delimitati verso monte (fiume) dalla zona ove arriva il cuneo salino (definito come la sezione dell’asta fluviale nella quale tutti i punti monitorati sulla colonna d’acqua hanno il valore di salinità superiore a 0,5 psu) in bassa marea e condizioni di magra idrologica e verso valle (mare) da elementi fisici quali scanni, cordoni litoranei e/o barriere artificiali, o più in generale dalla linea di costa. Sono attribuiti alla categoria “acque di transizione” anche gli stagni costieri che, a causa di intensa e prevalente evaporazione, assumono valori di salinità superiori a quelli del mare antistante”. Il Decreto specifica che oltre alle foci fluviali che sversano direttamente in mare, “saranno classificati come acque di transizione, ma tipologicamente distinti dalle lagune in quanto foci fluviali, quei tratti di fiumi che, pur sfociando in una laguna, presentano dimensioni non inferiori a $0,5 \text{ km}^2$ ”.

Gli ecosistemi di transizione, con superficie inferiore a $0,5 \text{ km}^2$, non sono obbligatoriamente soggetti a tipizzazione, monitoraggio e classificazione, a meno che non sussistano motivazioni rilevanti.

I corpi idrici di transizione così definiti, in base alle informazioni derivanti dai monitoraggi progressivi, vengono assegnati alle diverse categorie di rischio (a rischio, probabilmente a rischio, non a rischio) di non raggiungere lo stato di qualità Buono entro il 2015. La categoria di rischio determina il tipo di monitoraggio che deve essere applicato ai corpi idrici: monitoraggio di sorveglianza sui corpi idrici non a rischio e probabilmente a rischio, che prevede la misura di tutti gli elementi di qualità biologica, monitoraggio operativo sui corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità, che prevede di valutare gli EQB maggiormente sensibili alle diverse pressioni.

I siti di monitoraggio devono essere in numero sufficiente e in posizione adeguata tenendo in considerazione la variabilità di habitat presenti all’interno del corpo idrico, valutandone la distribuzione ed estensione, oltre che le pressioni antropiche presenti. Il monitoraggio deve fornire una visione complessiva della qualità del corpo idrico, non solo evidenziare le criticità, pertanto, le stazioni di campionamento vanno posizionate all’esterno dell’area di rimescolamento delle acque di scarico e del corpo recettore, per consentire una valutazione complessiva del corpo idrico.

L’obiettivo del monitoraggio è quello di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico e chimico delle acque all’interno di ciascun bacino idrografico. Conseguentemente, sarà possibile classificare tutti i corpi idrici individuati in cinque classi per lo stato ecologico) ed in due classi per lo Stato Chimico.

3.1.1 Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?

1. numero di tipologie presenti sul territorio regionale;
2. estensione (superficie $>0,5 \text{ km}^2$ oppure piccoli elementi che soddisfano uno dei criteri fissati nel Decreto 131/2008 par. B.3.5.1)
3. presenza di aree protette;
4. presenza di pressioni puntuali e diffuse;
5. individuazione di potenziali siti di riferimento.

Ogni tipologia delle acque di transizione rilevata nella fase di tipizzazione deve essere rappresentata nella rete di monitoraggio e applicando gli altri criteri sopra elencati, si giunge alla definizione del numero minimo di CI da monitorare.

Nel caso in cui alcuni CI presentino caratteristiche simili (tipo di CI comune, pressioni e sensibilità alle pressioni paragonabili, stessa categoria di rischio, habitat simili, obiettivi di qualità comuni) possono essere raggruppati, in modo da eseguire il monitoraggio su un loro sottoinsieme.

Dopo avere individuato i CI da monitorare, per ognuno di essi e per ciascun elemento di qualità biologica e chimico-fisica devono essere individuati gli habitat presenti e selezionati quelli da monitorare.

Per la determinazione dei corpi idrici da monitorare e/o da accorpate il riferimento è il Decreto 260/2010, per la definizione operativa delle reti e dello sforzo di campionamento, è opportuno fare riferimento al documento prodotto da ISPRA: “Protocolli per il campionamento e la determinazione degli elementi di qualità biologica e fisico-chimica nell’ambito dei programmi di monitoraggio ex 2000/60/CE delle acque di transizione” (Luglio 2011- El-Pr-TW-Protocolli Monitoraggio-03.06).

➡ Dal rapporto ISPRA 150/2011 si evidenzia che il numero di corpi idrici monitorati nelle diverse regioni, che hanno attivato il monitoraggio per le acque di transizione, è piuttosto omogeneo e comprende la quasi totalità dei corpi idrici considerati “significativi” nei piani di gestione.

3.2 *Tipologie di reti di monitoraggio*

Il Decreto 260/2010 prevede tre tipologie di reti di monitoraggio a ognuna delle quali, in relazione alle specifiche finalità, corrispondono attività di monitoraggio differenziate per quanto riguarda la durata del ciclo di monitoraggio, le componenti da indagare (biologiche, idromorfologiche fisico-chimiche e chimiche) e le frequenze di campionamento annuali.

Le tipologie di reti di monitoraggio sono: Sorveglianza (S), Operativo (O), Rete Nucleo (RN).

Il monitoraggio della rete S è realizzato per:

- integrare e convalidare i risultati dell’Analisi di Rischio (es. integrare le informazioni su quelli “Probabilmente a Rischio” al fine di consentirne la classificazione nelle due categorie principali “A Rischio e “Non a Rischio”);
- la progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio;
- classificare i CI.

Il monitoraggio della rete O è realizzato per:

- stabilire lo stato dei CI identificati “a rischio” di non soddisfare gli obiettivi ambientali;
- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali CI risultante dai programmi di misure;
- classificare i CI.

Il monitoraggio della RN è realizzato per:

- tenere sotto osservazione l’evoluzione dello stato ecologico dei siti di riferimento (o, in assenza di siti di riferimento, in alcuni siti classificati in stato Buono);
- valutare le variazioni a lungo termine derivante da una diffusa attività antropica.

La definizione delle reti di monitoraggio S e O, determina l’attribuzione ai CI di transizione che ne fanno parte di specifici programmi di monitoraggio che si differenziano per durata, componenti monitorate, frequenza delle misure. In particolare:

- A. il **monitoraggio di sorveglianza** ha durata annuale; si effettua 1 volta ogni 6 anni e prevede il monitoraggio di tutti gli EQB e dei parametri idromorfologici, fisico-chimici e chimici specifici. E’ realizzato nei corpi idrici rappresentativi per il bacino idrografico
- B. il **monitoraggio operativo** ha una durata di 3 anni; prevede il monitoraggio degli EQB, dei parametri idromorfologici, fisico-chimici e chimici più sensibili individuati sulla base delle pressioni insistenti sui CI desunte dall’Analisi delle Pressioni. Le componenti biologiche vengono campionate almeno una volta nell’arco del triennio (ad eccezione del fitoplancton, monitorato per tutti i tre anni), mentre il monitoraggio chimico è effettuato in ognuno dei 3 anni. Il monitoraggio operativo è programmato per tutti i corpi idrici a rischio

3.2.1 Come definire la rete di Sorveglianza?

Il Decreto 260/2010 prevede che il monitoraggio di sorveglianza sia realizzato nei corpi idrici rappresentativi per ciascun bacino idrografico e fondamentalmente appartenenti alle categorie “Probabilmente a rischio” e “Non a rischio”, salvo le eccezioni di siti in corpi idrici a rischio importanti per la valutazione delle variazioni a lungo termine risultanti da una diffusa attività di origine antropica o particolarmente significativi su scala di bacino o laddove le Regioni ritengano opportuno effettuarlo, sulla base delle peculiarità del proprio territorio.

Il monitoraggio di sorveglianza è realizzato per:

- integrare e convalidare i risultati dell'analisi dell'impatto di cui alla sezione C del punto 1.1 dell'Allegato 3 del decreto stesso;
- la progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio;
- la valutazione delle variazioni a lungo termine di origine naturale (rete nucleo);
- la valutazione delle variazioni a lungo termine risultanti da una diffusa attività di origine antropica (rete nucleo);
- tenere sotto osservazione l'evoluzione dello stato ecologico dei siti di riferimento;
- classificare i corpi idrici.

Questa tipologia di monitoraggio consente, quindi, la validazione dell'analisi di rischio (attraverso una sostanziale verifica della congruenza dei risultati Stato-Pressioni) e di ottenere indicazioni utili a progettare i futuri programmi di monitoraggio. Attraverso il monitoraggio di S è possibile trarre informazioni sulla sensibilità delle diverse componenti alle differenti tipologie di pressioni insistenti sui CI e, quindi, consente di indirizzare in modo più preciso ed efficace le scelte delle componenti da monitorare nei futuri programmi di monitoraggio.

Per questo motivo si ritiene che la rete di S possa includere non solo i CI "Non a rischio" e/o in Stato Buono/Elevato, ma anche CI a diverso livello di rischio e/o in stato inferiore al Buono, in misura rappresentativa del sistema in esame e sufficiente ad ottenere le informazioni di cui sopra.

Il monitoraggio di S è effettuato per almeno un anno ogni sei anni (arco temporale di validità di un Piano di Gestione); nell'arco del sessennio la rete di stazioni di S non subisce variazioni e i corpi idrici monitorati rimangono invariati.

3.2.2 Cosa prevede il monitoraggio della rete di sorveglianza?

Le caratteristiche base del monitoraggio di S sono:

- a. ciclo sessennale: viene effettuato ogni 6 anni e comunque almeno una volta nell'arco di un Piano di Gestione. Se orientato a ottenere informazioni in grado di influire sui programmi di monitoraggio andrebbe condotto preferibilmente all'inizio del sessennio; se orientato a tenere sotto controllo situazioni sostanzialmente stabili può essere stratificato nel primo triennio di monitoraggio al fine di poter valutare eventuali variazioni negative che necessitino della messa in atto di misure di tutela;
- b. durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010;
- c. monitoraggio di tutti gli EQB, degli elementi idromorfologici e fisico-chimici;
- d. monitoraggio chimico delle sostanze in elenco nella tabella 1/A, se c'è **evidenza di presenza** delle stesse (scarichi, immissioni, rilasci, perdite), e delle sostanze della tabella 1/B se immesse in **quantità significativa** nel bacino idrografico o sottobacino;
- e. gli elementi idromorfologici rientrano nella procedura di classificazione dello stato ecologico solo nel passaggio tra stato Buono ed Elevato.

Dalla ricognizione nazionale è risultata, per le acque di transizione, una certa disomogeneità di interpretazione del concetto di monitoraggio di sorveglianza e operativo; vi sono casi di regioni con solo stazioni di sorveglianza e altre regioni con solo stazioni di monitoraggio operativo. La scelta delle componenti da monitorare è stata condotta sulla base dei criteri indicati dal Decreto 260/2010; qualche difformità è stata rilevata invece relativamente alla ricerca dei contaminanti previsti dalla tabella 1/A e 1/B.

I requisiti minimi da seguire per il monitoraggio di S dei CI di transizione sono:

- il monitoraggio di tutte le componenti biologiche;
- il monitoraggio degli elementi fisico-chimici generali obbligatori, a supporto degli Elementi di Qualità Biologica;
- il monitoraggio chimico completo delle sostanze della tabella 1/A e/o 2/A non è obbligatorio: può non essere effettuato se si documenta in modo esaustivo l'assenza di scarichi, immissione o perdite nel CI; in questo caso è limitato alle sole sostanze immesse;
- il monitoraggio delle sostanze della tabella 1/B e/o 3/B è condotto solo se si è in presenza di scarichi, immissioni o perdite significative ed è limitato alle sole sostanze coinvolte nei processi citati;
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici: la valutazione di questi elementi, ai fini della classificazione, è prevista a conferma della qualità elevata di un CI.

3.2.3 Come definire la Rete Nucleo?

La Rete Nucleo rappresenta una particolare rete di sorveglianza con finalità proprie specifiche. Secondo il Decreto 260/2010 la RN è costituita da un sottoinsieme di stazioni definito allo scopo di:

1. valutare le variazioni a lungo termine in condizioni naturali – siti di riferimento (o, in assenza di siti di riferimento, in alcuni siti classificati in stato Buono);
2. valutare le variazioni a lungo termine derivanti da una diffusa attività antropica.
- 3.

La rete nucleo non subisce variazioni negli anni; i CI che la compongono rimangono invariati.

Per quanto riguarda il punto 1 si tratta dei Siti di Riferimento, cioè di siti di acque di transizione prossimi alla naturalità, che vengono individuati sulla base dei criteri previsti dal documento “Guida alla tipizzazione dei corpi idrici di transizione ed alla definizione delle condizioni di riferimento ai sensi della direttiva 2000/60/CE” redatto da ICRAM nel 2007. In assenza di siti di riferimento individuati, la normativa (Decreto 56/2009, Decreto 260/2010) consente la scelta, all’interno dei CI monitorati, tra quelli classificati in stato Buono.

I siti di cui al punto 2 dovrebbero essere rappresentativi delle principali pressioni diffuse insistenti sul territorio regionale quali ad esempio agricoltura intensiva, ampie aree urbanizzate, distretti industriali, e così via. Si tratta di CI nei quali la diffusa attività antropica si traduce ad esempio in valori di concentrazione di macronutrienti (composti dell’azoto e del fosforo), di sostanza organica, e/o pesticidi e/o specifici contaminanti significativi, contraddistinti da una continuità del fenomeno negli anni o nell’alterazione dell’assetto idromorfologico.

Attraverso la definizione della Rete Nucleo è possibile studiare nel tempo in modo più specifico l’andamento del fenomeno e l’evolversi del tipo ed entità di impatto su tutte le comunità biologiche. Questo tipo di informazione fornisce le indicazioni utili a pianificare con sempre maggiore efficacia i programmi futuri di monitoraggio.

La Rete Nucleo quindi sarà costituita in realtà da sottoreti specifiche per le pressioni che si vogliono indagare.

3.2.4 Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?

Le caratteristiche base del monitoraggio della rete nucleo, che ricalcano quelle previste per la sorveglianza, salvo l’estensione del ciclo, sono le seguenti:

- ciclo triennale: viene effettuato ogni 3 anni;
- durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell’anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010 e dai protocolli di monitoraggio ISPRA 2011;
- monitoraggio di tutti gli EQB, degli elementi idromorfologici e fisico-chimici;
- monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A, se c’è **evidenza di presenza** delle stesse (scarichi, emissioni, rilasci, perdite), e delle sostanze della tabella 1/B se emesse in **quantità significativa**;
- monitoraggio specifico e approfondito degli elementi strettamente connessi alle pressioni presenti.



Dal rapporto ISPRA 150/2011 si evidenzia che per le acque di transizione in nessuna regione è stata definita la rete nucleo, né sono stati individuati siti di riferimento.

3.2.5 Come definire la rete Operativa?

Il Decreto 260/2010 definisce alcuni criteri per individuare i CI della rete operativa sintetizzati come segue:

1. CI risultati “A Rischio” dall’Analisi di Rischio;
2. CI risultati in stato inferiore al Buono a seguito del primo monitoraggio di sorveglianza.

Il monitoraggio operativo è finalizzato a valutare le variazioni dello Stato a seguito dell’adozione di specifiche misure di risanamento e quindi verificare l’efficacia delle misure adottate.

3.2.6 Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?

Le caratteristiche base del monitoraggio Operativo per i CI di transizione sono:

- ciclo triennale: il monitoraggio dura 3 anni per la componente chimica e per il fitoplancton e 1 anno per le altre componenti biologiche; le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010;
- monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni insistenti sul CI;
- monitoraggio chimico delle sostanze della tabella 1/A e/o 2/A per le quali c'è evidenza di scarico, immissione o perdita e delle sostanze della tabella 1/B e/o 3/B in presenza di scarico, immissione o perdita significativa;
- monitoraggio degli elementi fisico-chimici generali obbligatori e idromorfologici, a supporto degli Elementi di Qualità Biologica, più sensibili alle pressioni

3.3 Definizione dei programmi di monitoraggio

Una volta definita la rete di monitoraggio attraverso l'attribuzione alle reti S, O, RN dei CI selezionati è possibile predisporre il programma di monitoraggio che dettaglierà le attività che saranno condotte sui CI.

La predisposizione del programma di monitoraggio comporta quindi la definizione nel dettaglio per ogni CI dei seguenti aspetti:

- individuazione degli habitat presenti nel corpo idrico e selezione degli habitat da sottoporre a monitoraggio;
- scelta dei siti (stazioni) di campionamento;
- scelta degli EQB;
- scelta delle matrici da monitorare (acqua, sedimenti, biota);
- definizione del protocollo analitico;
- previsione del monitoraggio idromorfologico;
- definizione delle frequenze di misura all'interno dell'anno di monitoraggio per i singoli elementi di qualità.

Nel seguito si riportano alcune indicazioni generali per la definizione dei programmi di monitoraggio. Per indicazioni operative più specifiche si può fare riferimento al già citato documento prodotto da ISPRA: "Protocolli per il campionamento e la determinazione degli elementi di qualità biologica e fisico-chimica nell'ambito dei programmi di monitoraggio ex 2000/60/CE delle acque di transizione" (Luglio 2011- El-Pr-TW-Protocolli Monitoraggio-03.06.)

3.3.1 Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi C.I.?

La scelta viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- tipologia di rete di appartenenza (S, O, RN);
- risultati dell'analisi di rischio;
- specifiche derivanti dall'appartenenza ad una sottorete (se definite).

SCelta DEGLI EQB

Gli elementi di qualità biologica previsti dal Decreto 260/2010 per i CI di transizione sono: fitoplancton, macroalghe e fanerogame, macroinvertebrati bentonici e fauna ittica.

- Sulla rete S è previsto il monitoraggio di tutti gli EQB.
- Sulla rete RN è previsto il monitoraggio di tutti gli EQB.
- Sulla rete O è previsto il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni presenti sui CI che dall'Analisi di Rischio risultano essere quelle in grado di influire sul raggiungimento degli obiettivi di qualità.

➡ In merito alla scelta degli EQB, si ritiene opportuno riportare un passaggio, qui condiviso, del sopraccitato documento di ISPRA:

Nell'applicazione di questo approccio (analisi delle pressioni, NdR) per la programmazione del monitoraggio operativo si devono considerare attentamente alcuni aspetti:

- L'analisi delle pressioni e degli impatti potrebbe non essere completa. Limitando il monitoraggio ad un solo elemento di qualità biologica potrebbero non manifestarsi effetti di pressioni non considerate, con il rischio di una errata valutazione dello stato ecologico.

- Può risultare difficile individuare relazioni tra pressione – stato del singolo elemento di qualità affidabili e valide in linea generale. L'indicatore più sensibile potrebbe variare in relazione all'intensità della pressione e alle caratteristiche specifiche del corpo idrico e degli habitat presenti.
- I corpi idrici sono frequentemente interessati dalla presenza di pressioni multiple, di cui può essere difficile definire la rilevanza relativa o assoluta e rispetto alle quali gli elementi di qualità più sensibili possono essere diversi. Limitando il monitoraggio all'elemento di qualità più sensibile alla pressione prevalente, si correrebbe il rischio di non vedere gli effetti delle altre pressioni, che comunque concorrono allo stato ecologico del corpo idrico.

In linea generale è quindi consigliabile, ferme restando le valutazioni specifiche da fare caso per caso su ciascun corpo idrico, inserire nei programmi di monitoraggio operativo più di un elemento di qualità, al fine di giungere ad una maggiore confidenza nella valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici (o di stazioni). E' altresì consigliato di monitorare tutti gli EQB su un numero ridotto di corpi idrici a rischio scelti per la loro rappresentatività, per validare il modello di rischio utilizzato e verificare le relazioni pressioni-stato ipotizzate in sede di programmazione del monitoraggio operativo, su tutti gli elementi di qualità biologica (vedi protocolli ISPRA 2011).

SCelta DELLE MATRICI DA MONITORARE – STATO CHIMICO

Il Decreto 260/2010 al punto A.2.6.1 dell'Allegato 1 prevede che la scelta delle matrici da campionare per ciascun sito di monitoraggio sia subordinata ad una preliminare indagine sulle matrici acqua e sedimenti. Tale indagine, da svolgersi in due mesi consecutivi, consiste nel prelievo di due campioni della colonna d'acqua e di un campione di sedimento per ciascuno dei siti di monitoraggio, finalizzato alla verifica della presenza ed al rispetto degli standard di qualità ambientale (SQA) per le sostanze di cui alle tabelle 1/A e 2/A del decreto.



Il Decreto 260/2010 prevede che le Regioni, che non abbiano già adempiuto ad attuare programmi di monitoraggio conformi alla norma, provvedano allo svolgimento dell'indagine preliminare entro tre mesi dalla pubblicazione del Decreto stesso. **La scelta delle matrici da monitorare in esito all'indagine preliminare è comunque propedeutica alla definizione dei programmi di monitoraggio.**

A seconda dell'esito dell'indagine preliminare si procede per ciascun sito di monitoraggio all'identificazione delle matrici da campionare e alla determinazione delle frequenze di campionamento da adottare e delle analisi da svolgere ai fini della classificazione dello Stato Chimico (per maggiori dettagli vedasi quanto riportato nel citato Decreto 260/2010).

DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO ANALITICO CHIMICO

Il Decreto 260/2010 prevede per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei CI di transizione il monitoraggio chimico nelle matrici acqua e/o sedimenti delle seguenti categorie di parametri:

- parametri fisico-chimici e chimici in acqua e/o nei sedimenti a sostegno per la classificazione dello Stato Ecologico;
- parametri generali (temperatura, salinità, trasparenza) a supporto per l'interpretazione dei dati di monitoraggio;
- contaminanti della tabella 1/B in acqua e/o della tabella 3/B nei sedimenti;
- contaminanti della tabella 1/A in acqua e/o della tabella 2/A nei sedimenti;
- contaminanti della tabella 3/A nel biota.

I parametri fisico-chimici e chimici in acqua e/o nei sedimenti a sostegno per la classificazione dello Stato Ecologico, come pure i parametri generali a supporto vengono determinati su tutti i CI delle reti S, RN, O.

*I contaminanti della tabella 1/B in acqua e/o della tabella 3/B nei sedimenti vengono determinati su tutti i punti delle reti S, RN, O se c'è evidenza di emissione **significativa**.*

*I contaminanti della tabella 1/A in acqua e/o della tabella 2/A nei sedimenti vengono determinati sui CI delle reti S, RN, O per i quali c'è **evidenza di emissione**.*

I contaminanti della tabella 3/A nel biota possono essere determinati su tutti i punti delle reti S, RN, O qualora si riscontrino superamenti degli SQA nei sedimenti.

➡ E' importante che la scelta delle sostanze della tabella 1/B in acqua e/o della tabella 3/B nei sedimenti da inserire nei programmi di monitoraggio sia effettuata sulla base di una metodologia definita, che sulla base di criteri di priorità, possa orientare la definizione di protocolli analitici.

➡ Non risulta necessario lo screening completo delle sostanze della tabella 1/A in acqua e/o della tabella 2/A nei sedimenti su tutti i punti delle reti S. Tuttavia, vista l'oggettiva difficoltà di escludere l'immissione di tutte le sostanze della tabella 1/A in acqua e/o della tabella 2/A nei sedimenti, si ritiene opportuna l'individuazione di un sottoinsieme di punti della rete S o ancor meglio l'individuazione di una RN, sui quali effettuare lo screening completo di tutte le sostanze della tabella 1/A in acqua e/o della tabella 2/A nei sedimenti. Questi punti, ad esempio, possono essere in corrispondenza di CI lagunari in cui sfociano dei fiumi oppure sbocchi di canali.

DEFINIZIONE DEL MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

Il monitoraggio degli elementi di qualità idromorfologica, è previsto dal Decreto 260/2010, per i CI di transizione; la valutazione di questi elementi di qualità influenza la classificazione dello Stato Ecologico solo nel passaggio tra stato Buono ed Elevato.

I parametri idromorfologici a sostegno degli EQB sono:

condizioni morfologiche:

- variazione della profondità
- massa, struttura e substrato del letto
- struttura della zona intertidale

regime di marea:

- flusso di acqua dolce
- esposizione alle onde

Le condizioni idromorfologiche dei CI per gli elementi sopra indicati sono valutate tramite giudizio esperto, secondo le specifiche indicate nel Decreto 260/2010 par.A.4.4.2.

Per la classificazione dello stato ecologico Elevato gli elementi idro-morfologici devono rispecchiare totalmente o quasi le condizioni inalterate. Per lo stato ecologico Buono le condizioni degli elementi idromorfologici devono essere coerenti con il raggiungimento dei valori indicati per gli elementi di qualità biologica.

Ad esempio, l'erosione di un bassofondale preclude il buono stato morfologico solo se tale erosione influisce negativamente sul raggiungimento del buono stato biologico, impedendo (o riducendo al di sotto del valore prefissato) la presenza di comunità bentoniche tipo-specifiche (ICRAM, 2007).

La classificazione degli elementi idromorfologici è perciò definita in relazione all'impatto che tali elementi hanno sullo stato di qualità biologica dei corpi idrici. Questo non significa che lo stato degli elementi idromorfologici coincide con quello degli elementi biologici. Un corpo idrico può non soddisfare i requisiti per lo stato Buono poiché è in stato eutrofico dovuto a un eccesso di nutrienti, ma presentare caratteristiche idromorfologiche inalterate. Viceversa, un corpo idrico può essere classificato come Buono, ma presentare alterazioni idromorfologiche tali da prevedere un peggioramento dello stato ecologico nel tempo (ICRAM, 2007).

Alcuni dei dati relativi alla qualità idromorfologica vengono già acquisiti quali elementi a sostegno degli EQB, come ad esempio la composizione del substrato per i macroinvertebrati bentonici e le fanerogame.

3.3.2 Frequenze annuali di misura per gli elementi di qualità

Per il monitoraggio dei CI di transizione, le frequenze di campionamento degli EQB nell'anno di monitoraggio devono essere quelle minime previste dal Decreto 260/2010:

- 2 campagne/anno macroinvertebrati (1 campagna per il monitoraggio O)
- 4 campagne/anno fitoplancton
- 2 campagne/anno macroalghe
- 1 campagna/anno fanerogame
- 2 campagne/anno fauna ittica

Ad esclusione del fitoplancton (ogni anno per il monitoraggio O), il monitoraggio degli EQB è previsto una volta ogni 3 anni per la rete O e RN, ogni 6 anni per la rete S.

Per il monitoraggio dei CI di transizione, le frequenze di campionamento degli elementi chimici nell'anno di monitoraggio devono essere quelle minime richieste dal Decreto 260/2010:

-
- 4 volte/anno parametri generali (fisico-chimici)
 - 4 volte/anno inquinanti tabella 1/B, per la matrice “Acqua”
 - 1 volta/anno inquinanti tabella 3/B, per la matrice “Sedimenti”
 - 12 volte/anno inquinanti tabella 1/A, per la matrice “Acqua”
 - 1 volta/anno inquinanti tabella 2/A, per la matrice “Sedimenti”
 - 1 volta/anno inquinanti tabella 3/A, per la matrice “Biota”

Sono inoltre previste eventuali indagini ecotossicologiche come descritto al paragrafo A.2.6.1 del Decreto 260/2010.

Dalla ricognizione effettuata è risultata per l’analisi degli EQB una generale coerenza tra le frequenze di campionamento scelte dalle diverse Regioni nell’ambito dei programmi di monitoraggio dei CI di transizione.

Per le analisi chimiche le frequenze risultano leggermente difformi tra le diverse Regioni, sia per i parametri generali che per gli inquinanti delle tabelle 1/A e 1/B.

3.4 Criteri per la prima identificazione dei corpi idrici HMWB e AWB

La WFD all’art. 4, punto 3, considera i CI fortemente modificati (HMWB) o artificiali (AWB) quando:

- a) le modifiche delle caratteristiche idromorfologiche di tale CI, necessarie al raggiungimento di un Buono stato ecologico, abbiano conseguenze negative rilevanti sull’ambiente in senso più ampio e su determinate attività antropiche quali: la navigazione comprese le infrastrutture portuali, o il diporto; la produzione di energia elettrica, l’irrigazione, la fornitura di acqua potabile e la difesa dalle alluvioni o su altre attività antropiche connesse allo sviluppo sostenibile;
- b) i vantaggi derivanti dalle strutture artificiali o dalle modificazioni del CI non possano essere raggiunti con altri mezzi.

Questi CI costituiscono una categoria a sé stante e possono essere assimilati alla tipologia meglio corrispondente alle loro caratteristiche. I CI fortemente modificati sono ambienti prevalentemente o totalmente controllati negli aspetti idromorfologici dalle attività antropiche e negli ambienti lagunari possono essere, ad esempio, saline, valli da pesca, ecc.

Dal rapporto ISPRA 150/2011, nelle acque di transizione sono stati identificati sia CI artificiali che CI fortemente modificati, che sono presenti soprattutto nelle lagune a maggiore estensione e rappresentano una percentuale consistente della laguna stessa (Friuli Venezia Giulia 21%; Veneto 62% del totale).

3.5 Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici

Il Decreto 260/2010 prevede la possibilità di raggruppare i CI al fine di conseguire il miglior rapporto tra costi del monitoraggio ed informazioni utili alla tutela della risorsa idrica. Il raggruppamento consente di sottoporre a monitoraggio solo un sottoinsieme di CI, rappresentativo dei diversi raggruppamenti individuati.

Il raggruppamento dei CI è applicabile nel caso in cui siano rispettati i seguenti presupposti:

1. stesso tipo di appartenenza (ai sensi del Decreto 131/2008);
2. soggetti a pressioni comparabili (in termini qualitativi e quantitativi) e relativa sensibilità alle stesse;
3. medesimi obiettivi di qualità da raggiungere;
4. appartenenza alla stessa categoria di rischio;
5. similarità di habitat per tipo ed estensione.

La normativa nazionale prevede che la classe di qualità risultante dai dati di monitoraggio condotto sui CI rappresentativi dei diversi gruppi venga estesa a tutti gli altri CI del raggruppamento.

3.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio

Ai sensi della WFD per ogni CI è prevista la valutazione del rischio potenziale di non raggiungimento degli obiettivi di qualità al 2015 a causa delle pressioni insistenti sui CI, responsabili dell’alterazione dello stato di qualità.

Tale valutazione è effettuata attraverso l'Analisi di Rischio che porta all'attribuzione ad ogni CI di una delle 3 categorie di rischio: a rischio, non a rischio, probabilmente a rischio.

Il monitoraggio rappresenta lo strumento per la verifica dell'Analisi delle Pressioni che può confermare o meno che la tipologia e l'entità delle pressioni insistenti sul CI determinino un impatto sulla risorsa idrica a carico dei comparti indagati: comunità biologiche, assetto idromorfologico e qualità chimico-fisica. Il monitoraggio, quindi, può confermare o meno che sussista il rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità al 2015.

I dati derivanti dal monitoraggio possono essere elaborati nell'ottica della WFD secondo tre finalità:

1. classificare lo stato di qualità dei CI attraverso la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico;
2. verificare la congruenza tra i risultati della classificazione e la categoria di rischio;
3. valutare la congruenza tra dati di Stato e Analisi delle Pressioni.

3.6.1 Come si giunge alla classificazione dello Stato Ecologico?

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio S, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio O al termine del triennio.

Per le acque di transizione, ai fini della classificazione dello SE, vengono riportate le metriche e gli indici da utilizzare, i valori di riferimento ed i limiti di classe soltanto per tre EQB: macrofite (Macroalghe e Fanerogame) e macroinvertebrati bentonici, in quanto maggiormente rappresentativi delle pressioni tipiche degli ambienti di transizione, rappresentate dall'arricchimento in nutrienti, dal carico organico, dagli inquinanti e dall'instabilità del substrato; non sono a tutt'oggi disponibili le indicazioni relative al fitoplancton e alla fauna ittica.

Si ritiene ragionevole, anche sulla base di confronti già in corso a livello nazionale, non applicare il principio one out – all out (valido a livello di EQB) anche a livello delle stazioni. Di conseguenza il valore dell'EQR, per ciascun CI, potrà essere determinato sulla base di una media aritmetica tra i valori delle stazioni del CI stesso o sulla base di una media ponderata, ad esempio in base all'effettiva rappresentatività delle singole stazioni.

I sistemi di classificazione dello SE non si applicano al tipo foci fluviali-delta, in quanto non sono ancora stati definiti protocolli specifici per questi ambienti.

Per quanto riguarda gli elementi fisico-chimici a sostegno di quelli biologici, per le acque di transizione, rientrano nella classificazione l'azoto inorganico disciolto (DIN), il fosforo reattivo (P-PO₄) e l'ossigeno disciolto, per i quali sono identificate due classi di qualità: Buono e Sufficiente.

Nella classificazione dello stato ecologico, per quanto attiene i nutrienti (DIN e P-PO₄), il valore di concentrazione da utilizzare è la media dei valori ottenuti per ciascuno dei tre anni di campionamento. Per l'ossigeno disciolto, invece, si classifica sulla base del valore peggiore nei tre anni. Nel caso fosse in atto il monitoraggio di sorveglianza, si utilizzano solo i dati dell'ultimo anno, sia per i nutrienti sia per l'ossigeno disciolto.

Nel caso in cui gli EQB permettano di classificare il CI in stato Buono o Elevato, ma i nutrienti superino i limiti di classe, con un incremento non superiore al 75% è possibile non declassare automaticamente il CI, purchè si avvii un'analisi di pressioni/impatti ed un monitoraggio di indagine basato su: a) verifica dello stato degli EQB sensibili a questa pressione, b) controllo mensile dei nutrienti.

Se il superamento è <50%, il monitoraggio di indagine è eseguito solo per un anno, se il superamento è >50%, e comunque inferiore a 75%, il monitoraggio di indagine è eseguito per due anni consecutivi. Il corpo idrico può essere classificato in stato Buono purché risultino assenti impatti sulla comunità biologica indagata e non sia presente una tendenza significativa di aumento della concentrazione dei nutrienti considerando le medie annue dei tre anni.

Al termine del monitoraggio operativo si classifica sulla base della media ottenuta per ciascuno dei tre anni, o dell'ultimo anno nel caso siano già in atto le misure di risanamento.

Il superamento dei limiti di classe dei nutrienti durante il monitoraggio di sorveglianza, comporta il monitoraggio dei parametri fisico-chimici per i 2 anni successivi al campionamento.

In caso di esito positivo delle attività volte ad escludere il declassamento, il corpo idrico è classificato in stato Buono, anche nel caso in cui gli EQB siano in stato Elevato.

Se un CI, classificato in stato Buono o Elevato, presenta condizioni di anossia per uno o più giorni all'anno, esso viene automaticamente classificato Sufficiente.

In condizioni di anossia di durata inferiore ad un giorno, ma per più giorni consecutivi, o condizioni di ipossia per più di un giorno all'anno, è necessario effettuare, per due anni successivi al campionamento, la verifica dello stato dei macroinvertebrati bentonici. In assenza di impatti il CI può essere classificato come Buono (anche se gli EQB sono in stato Elevato), in caso contrario, Sufficiente.

Al termine del monitoraggio operativo si classifica sulla base del valore peggiore nei tre anni, oppure dell'ultimo anno nel caso siano già in atto le misure di risanamento.

Il superamento dei limiti di ossigeno durante il monitoraggio di sorveglianza, comporta il monitoraggio dei parametri fisico-chimici per i 2 anni successivi al campionamento.

Nel caso in cui vi siano problemi per il rilevamento in continuo dell'ossigeno tramite l'utilizzo di sonde, si possono dedurre fenomeni di anossia pregressi o in corso dalla concentrazione del parametro ferro labile (Lfe) e dal rapporto tra i solfuri volatili disponibili ed il ferro labile (AVS/Lfe); nel Decreto 260/10 sono specificate le frequenze di campionamento per questi parametri in tre periodi dell'anno: tra giugno e luglio e tra fine agosto e settembre, quando il rischio di anossia è elevato, e tra febbraio e marzo quando la riossigenazione è massima.

Per gli elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici) è indicata la definizione di stato Elevato, Buono e Sufficiente; per la classificazione va considerato il valore peggiore della media calcolata per ciascun anno del monitoraggio O, ed il valore medio di un singolo anno per il monitoraggio di S. Nel caso vi siano più siti monitorati in un CI si considera lo stato peggiore.

La classe di Stato Ecologico del CI deriverà dal valore della classe più bassa attribuita alle diverse metriche di classificazione, attraverso due fasi successive: la prima fornisce l'integrazione tra gli elementi biologici, fisico-chimici e idromorfologici; nel caso si giunga alla classe Elevato, questa deve essere confermata con i dati del monitoraggio idromorfologico, se tale conferma risultasse negativa o in assenza di tale verifica, al CI è attribuita la classe Buono. Inoltre nel caso in cui non si evidenzino criticità per le comunità bentoniche ed il superamento dei limiti per i nutrienti è inferiore al 75%, previa verifica sopra descritta per i nutrienti, i CI possono essere classificati in stato Buono, oppure le autorità possono declassare il CI a Sufficiente evitando di attivare il processo di verifica.

La seconda fase integra il risultato della prima con gli elementi chimici (altri inquinanti specifici).

3.6.2 Come si giunge alla classificazione dello Stato Chimico?

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento o meno degli SQA per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A del Decreto 260/2010. Il CI che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono stato chimico. Limitatamente alle sostanze di cui in tabella 2/A, la matrice su cui effettuare l'indagine è individuata sulla base dei criteri riportati al punto A.2.6.1 del Decreto 260/2010.

La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata; inoltre, nel caso della matrice acqua, è necessario rispettare anche il valore della CMA: delle 12 determinazioni nessuna deve superare il valore riportato per la concentrazione massima ammissibile. Possono essere attribuite 2 classi di SC:

- **Buono:** media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA
- **Non Buono:** media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA-MA o massimo (dove previsto) > SQA-MA

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, si ritiene che la classificazione (relativamente agli SQA-MA) dello Stato Chimico debba essere effettuata sulla base della media annuale dei valori di ogni stazione del corpo idrico, considerando poi il valore medio peggiore riscontrato.

4. ACQUE MARINO COSTIERE

4.1 Definizione della rete di monitoraggio

La WFD, nella sua versione tradotta in italiano, definisce come «acque costiere»: “le acque superficiali situate all'interno rispetto a una retta immaginaria distante, in ogni suo punto, un miglio nautico sul lato esterno dal punto più vicino della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali e che si estendono eventualmente fino al limite esterno delle acque di transizione”.

Già questa definizione ha prodotto qualche dubbio e perplessità sulla delimitazione delle stesse acque costiere nel contesto territoriale italiano; infatti, nella terminologia utilizzata dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare (CNUDM, 1982) sono riportate due distinte denominazioni:

- Linea di base normale (LBN). Il suo tracciato corrisponde alla linea di bassa marea lungo la costa, e a partire da questa si misura la larghezza del mare territoriale (CNUDM, art. 5);
- Linea di base retta (LBR). Linea che si ottiene unendo i punti più distanti dalla costa non discostandosi in misura sensibile dalla direzione generale della costa (CNUDM, art. 7).

In Italia però, quando si parla di “Linea di Base” in termini nautici e giuridici si fa solitamente riferimento alla Linea di base retta (LBR), ottenuta anche considerando per alcuni tratti costieri l’eventuale qualificazione di “Baia Storica” dal DPR 26 aprile 1977, n. 816 (sulle linee di base del mare territoriale italiano), come riportato nel “Glossario di Diritto del Mare” (Caffio, 2007).

Dalla figura seguente risulta evidente come, ad esempio, la linea di base relativa alle pertinenze italiane nel Mar Ionio non è altro che la congiungente tra Santa Maria di Leuca (Puglia, LE) e Punta Alice (KR, Calabria), in virtù della qualifica di “baia storica” attribuita al Golfo di Taranto.



Figura 4.1 – Linea di base e limite delle acque territoriali dal “Glossario di Diritto del Mare”

Ciò premesso, si ritiene invece ragionevole che, almeno ai sensi e per gli scopi della Direttiva 2000/60, i CI marino costieri italiani debbano essere delimitati tenendo conto della definizione di “Linea di base normale” (LBN); nella sua accezione del termine (linea di costa) tale interpretazione, e non quella di Linea di base retta (LBR), consente una più attendibile collocazione spaziale dei CI nella categoria “acque marino costiere” (vedi esempio nella figura successiva).



Figura 4.2 - Differenze nella delimitazione delle acque costiere nel caso del nord Gargano (Mare Adriatico): Linea di Base Normale (tratto nero nella figura) e Linea di Base Retta (tratto giallo nella figura).

Va tuttavia rimarcato che alcune Regioni, nella prima fase di identificazione dei CI marino costieri, hanno preso in considerazione la Linea di Base Retta (LBR), e quindi la questione meriterebbe un approfondimento da parte dei competenti tavoli istituzionali, tenendo conto delle criticità precedentemente esposte ed eventualmente affrontando le specificità caso per caso. A tale riguardo sembra opportuno riportare che la stessa Commissione Europea, in un documento ufficiale pubblicato nel 2011, ha ribadito la necessità di chiarire tali aspetti (EC, 2011).

Ciò detto, il Decreto 131/2008 (Tipizzazione) prevede la caratterizzazione delle acque costiere sulla base di alcuni aspetti naturali geomorfologici ed idrodinamici che identificano il tipo di tratto costiero; in applicazione del sistema B dell'allegato II della WFD, si utilizzano i macrodescrittori geomorfologici "morfologia dell'area costiera sommersa" e "natura del substrato", oltre al macrodescrittore idrologico "stabilità della colonna d'acqua". La metodologia prevede l'integrazione dei risultati della classificazione della tipologia costiera basata sui descrittori geomorfologici (n. 6 tipologie principali) con le tre classi di stabilità della colonna d'acqua (alta, media e bassa), per un totale di n. 18 tipi. Nell'ambito dei differenti tipi, i CI marino costieri sono identificati in base alle caratteristiche fisiche (presenza di una significativa fonte di acqua dolce, discontinuità significativa nella fascia litorale), alla destinazione d'uso del tratto di mare (aree protette, sensibili, destinate alla balneazione, alla vita dei molluschi, ecc.), nonché alle pressioni esistenti.

Tuttavia, non tutti i CI marino costieri individuati debbono essere obbligatoriamente oggetto di monitoraggio, ma solo quelli rappresentativi della situazione locale-regionale, del bacino idrografico e del distretto idrografico di riferimento.

I risultati del monitoraggio devono consentire la classificazione dei CI in cinque classi di qualità e di verificare il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa, e quindi l'individuazione dei siti di monitoraggio, in termini numerici, dovrebbe basarsi sul concetto di "minima sufficienza", cioè un numero che sia idoneo per l'applicazione dei protocolli di campionamento/analisi e che sia allo stesso tempo sufficiente per la rappresentazione dello stato di qualità dell'intero CI. Per quanto riguarda l'allocazione dei siti di monitoraggio, questi in generale dovrebbero essere posizionati all'interno dei CI e ad una distanza dagli scarichi tale da risultare esterni

all'area di rimescolamento delle acque (di scarico e del corpo idrico recettore), in modo da valutare la qualità del corpo idrico e non quella degli apporti. Per i CI marino costieri soggetti a più pressioni, nel caso in cui il numero delle stazioni di monitoraggio sia limitato a causa di giustificate motivazioni operative, il posizionamento di queste dovrebbe essere tale da consentire la valutazione cumulativa dell'impatto delle pressioni; in questi casi particolari, sarebbe dunque utile allocare le stazioni di monitoraggio a valle rispetto alla direttrice della corrente marina prevalente/dominante (se presente).

In definitiva, l'obiettivo del monitoraggio è fornire un quadro esaustivo dello stato di qualità dei CI e quindi confermare l'analisi delle pressioni e verificare l'efficacia delle misure all'interno di ogni bacino e sottobacino. I CI monitorati devono essere rappresentativi del tipo ed entità delle pressioni presenti all'interno di ogni tipologia marino costiera.

4.1.1 Da quali fattori dipende il numero di CI da monitorare?

1. numero di tipologie presenti sul territorio regionale;
2. presenza di aree protette (AMP, SIC; ZPS, aree vulnerabili, sensibili, a specifica destinazione d'uso);
3. presenza di pressioni puntuali (scarichi, sfioratori, canali, prelievi di acqua ai fini industriali, movimentazione dei fondali, acquacoltura, ecc.);
4. presenza di pressioni diffuse (pesca, dilavamento dei terreni agricoli, dilavamento urbano, porti ed infrastrutture, SIN, ecc.);
5. presenza di siti di particolare pregio ambientale e ad alta naturalità (se non compresi in aree protette);
6. criticità ambientali e/o stato di qualità verificato nel caso di monitoraggi precedenti.

Il processo di tipizzazione ha portato all'attribuzione di ogni CI ad una tipologia marino costiera; ai fini di questo documento le tipologie considerate sono riferite al livello II di tipizzazione secondo il Decreto 131/2008. Bisogna rimarcare che ogni tipologia marino costiera riscontrata nella fase di tipizzazione regionale deve essere rappresentata nella rete di monitoraggio; inoltre, per le acque marino costiere potrebbe anche essere necessario considerare l'appartenenza a ambiti geografici e/o sottoregioni e sottodivisioni. In accordo alla Direttiva 2008/56/CE (*Marine Strategy*), il Mare Mediterraneo (Ecoregione) è diviso in quattro sottoregioni: 1) il Mar Mediterraneo occidentale; 2) il Mare Adriatico; 3) il Mar Ionio e il Mar Mediterraneo centrale; 4) il Mar Egeo orientale. Di queste, le prime tre interessano direttamente le acque marino costiere che bagnano le Regioni Italiane, alcune delle quali (ad esempio la Puglia) afferenti a più di una sottoregione (D.Lgs. 190/2010).

Tenendo conto di questo presupposto, si procede a valutare la sussistenza di tutte le condizioni rappresentate negli ulteriori criteri sopra menzionati (punti 2-6). Infine viene definito il numero minimo di CI da monitorare.

Nel caso in cui vi siano similitudini tra le situazioni relative a diversi CI, questi possono andare a costituire dei sottoinsiemi omogenei, ed essere soggetti a procedure di accorpamento. Tuttavia, nell'arco di un Piano di Gestione tutti i CI individuati dovrebbero essere monitorati, eventualmente a turno, anche per verificare e validare l'accorpamento.

➡ Dalla ricognizione effettuata è emerso che la quasi totalità delle Regioni monitorano, o hanno intenzione di monitorare, tutti i CI marino costieri individuati, seppure anche per questa categoria sia teoricamente possibile individuarne un sottoinsieme.

4.2 Tipologie di reti di monitoraggio

Il Decreto 260/2010 prevede tre tipologie di reti di monitoraggio ad ognuna delle quali, in relazione alle specifiche finalità, corrispondono attività di monitoraggio differenziate per quanto riguarda la durata del ciclo di monitoraggio, le componenti da indagare (chimiche e biologiche), le frequenze di campionamento annuali.

Le tipologie di reti monitoraggio sono: Sorveglianza (S), Operativo (O), Rete Nucleo (RN).

Il monitoraggio della rete S è realizzato per:

- integrare e convalidare i risultati dell'Analisi di Rischio (es. integrare le informazioni su quelli "Probabilmente a Rischio" al fine di consentirne la classificazione nelle due categorie principali "A Rischio e "Non a Rischio");
- la progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio;

-
- classificare i CI;

Il monitoraggio della rete O è realizzato per:

- stabilire lo stato dei CI identificati “a rischio” di non soddisfare gli obiettivi ambientali;
- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali CI risultante dai programmi di misure;
- classificare i CI.

Il monitoraggio della RN è realizzato per:

- tenere sotto osservazione l'evoluzione dello Stato Ecologico dei siti di riferimento (o, in assenza di siti di riferimento, in alcuni siti classificati in stato Buono)
- valutare le variazioni a lungo termine derivante da una diffusa attività antropica.

La definizione delle reti di monitoraggio O e S determina l'attribuzione, ai CI marino costieri che ne fanno parte, di specifici programmi di monitoraggio che si differenziano per durata, componenti monitorate, frequenze seguite. In particolare:

- il **monitoraggio operativo** ha una durata di 3 anni; prevede il monitoraggio degli EQB, dei parametri chimici e idromorfologici più sensibili alle pressioni insistenti sui CI desunte dall'Analisi delle Pressioni. Le componenti biologiche vengono campionate in uno solo dei 3 anni (ad eccezione del fitoplancton, monitorato per tutti i tre anni), mentre il monitoraggio chimico è effettuato in ognuno dei 3 anni.
- il **monitoraggio di sorveglianza** ha durata annuale; si effettua 1 volta ogni 6 anni e prevede il monitoraggio di tutti gli EQB e dei parametri chimici e idromorfologici specifici. In accordo a quanto riportato dal Decreto 260/2010, il monitoraggio degli EQB può essere stratificato nel primo triennio del ciclo sessennale.

Nell'ambito delle due reti principali S e O è possibile individuare delle sottoreti caratterizzate da specifici protocolli di monitoraggio nell'ambito di quelli standard O e S.

La definizione di sottoreti consente di raggruppare i CI in sottoinsiemi omogenei per specifiche caratteristiche (come riportato precedentemente nel testo); ogni sottoinsieme sarà caratterizzato da programmi di monitoraggio O o S propri e specificamente orientati.

Le reti O e S e le rispettive sottoreti individuate prevedono che ad ognuna corrispondano specifiche del monitoraggio che rappresentano delle varianti di quello standard di cui ai punti A e B.

4.2.1 Come definire la rete di Sorveglianza?

Il Decreto 260/2010 definisce alcuni criteri per individuare i CI marino costieri della rete di sorveglianza sintetizzati come segue:

- CI risultati “Non a Rischio” e “Probabilmente a rischio” dall'Analisi di Rischio;
- CI transfrontalieri (ad esempio quelli potenzialmente identificabili al confine tra Regione Friuli Venezia Giulia e Slovenia, o tra Regione Liguria e Francia);
- CI potenzialmente candidati alla valutazione della quantità d'inquinanti trasferiti attraverso le frontiere italiane con altri Stati membri e nell'ambiente marino (ad esempio tutti quelli delle Regioni Italiane Adriatiche).

Le finalità di questo monitoraggio sono prevalentemente volte a ottenere informazioni che consentano da un lato di convalidare l'Analisi di Rischio (attraverso una sostanziale verifica della congruenza dei risultati Stato-Pressioni) e quindi ottenere indicazioni utili a progettare i futuri Programmi di monitoraggio. Infatti, attraverso il monitoraggio di S è possibile trarre le informazioni utili circa la sensibilità delle diverse componenti alle differenti tipologie di pressioni insistenti sui CI e, quindi, consente di indirizzare in modo più preciso ed efficace le scelte delle componenti da monitorare nei futuri programmi di monitoraggio.

Per questo motivo si propone che la rete di Sorveglianza debba includere non solo i CI “Non a rischio” e/o in Stato Buono/Elevato, ma anche quelli che potrebbero essere utili per ottenere tutte le informazioni di cui sopra.

Inoltre, CI che dall'Analisi delle Pressioni risultano sostanzialmente “Non a rischio” per le pressioni, per i quali i dati di monitoraggio confermano l'assenza di alterazioni significative dello stato di qualità che, quindi, hanno raggiunto gli obiettivi di qualità previsti, rappresentano la rete di sorveglianza standard. Infatti, la S in quanto monitoraggio completo ma con cicli molto lunghi, sessennali, è indicato per tenere sotto controllo situazioni che hanno una sostanziale stabilità nel tempo

e per le quali, in assenza di variazioni significative delle pressioni presenti, è ragionevole attendersi una sostanziale invariabilità dello Stato di qualità negli anni.

Tuttavia possono anche verificarsi dei casi, per le acque marino costiere, in cui non vi è congruenza tra Analisi di Rischio e Stato, cioè CI “A rischio” che risultano però in Stato Buono/Elevato o viceversa CI “Non a rischio”, secondo il giudizio esperto e/o dati di monitoraggi precedenti (es. aree marine protette, aree marino costiere in cui le pressioni risultano assenti o minime), che vengono successivamente classificati in uno stato Sufficiente o peggiore. Nel primo caso si tratta sostanzialmente di CI nei quali la principale o unica fonte di pressione è rappresentata da opere e attività che determinano alterazioni dell’assetto idromorfologico costiero (infrastrutture, urbanizzazione, ecc.), e per i quali il monitoraggio e il sistema di valutazione dello stato attualmente in uso (Decreto 260/2010) non evidenziano impatti né a carico delle comunità biologiche né della qualità chimico-fisica delle acque; nel secondo caso si tratta di CI, nei quali le pressioni risultano minime o assenti, e per i quali però il monitoraggio e il sistema di valutazione dello stato evidenziano impatti a carico soprattutto degli elementi di qualità biologica, sulla scorta dell’applicazione delle metodiche previste dal Decreto 260/2010. In questo ultimo caso, la risposta data dagli EQB è dunque plausibilmente da mettere in relazione all’influenza delle caratteristiche “naturalistiche” sito-specifiche (evidentemente in alcune situazioni non discriminabile dai metodi di classificazione in uso), più che agli impatti antropici.

Se questi riscontri risultassero costanti nel tempo, i CI caratterizzati da tali peculiarità dovrebbero essere attribuiti alla rete S in quanto rappresentativi di specifiche situazioni, per i quali è verosimile non attendersi significative variazioni nello stato di qualità valutato ai sensi del Decreto 260/2010, in assenza di significative modifiche ambientali, del tipo ed entità di pressioni insistenti e/o dell’adozione di misure efficaci atte a ripristinare l’assetto originario del CI.

Dopo il primo ciclo di monitoraggio sulla base del quale la rete assume la configurazione definitiva, la rete di sorveglianza non subisce variazioni negli anni, e i CI che la compongono rimangono invariati.

4.2.2 Cosa prevede il monitoraggio della rete di sorveglianza standard?

Le caratteristiche base del monitoraggio di sorveglianza standard sono:

- a. ciclo sessennale: viene effettuato ogni 6 anni e comunque almeno una volta nell’arco di un Piano di Gestione. Se orientato a ottenere informazioni in grado di influire sui programmi di monitoraggio andrebbe condotto preferibilmente all’inizio del sessennio; se orientato a tenere sotto controllo situazioni sostanzialmente stabili può essere stratificato nel primo triennio di monitoraggio al fine di poter valutare eventuali variazioni negative che necessitino della messa in atto di misure di tutela;
- b. durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell’anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010;
- c. prevede il monitoraggio di tutti gli EQB;
- d. prevede il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A, se c’è **evidenza di presenza** delle stesse (scarichi, emissioni, rilasci, perdite), e delle sostanze della tabella 1/B se **emesse in quantità significativa**;
- e. gli elementi idromorfologici dei C.I. marino-costieri non rientrano nella procedura di classificazione ma sono utilizzabili per una migliore interpretazione dei dati.



Dalla ricognizione effettuata è risultata una generale coerenza, nel caso degli EQB scelti, tra l’appartenenza alla rete S e il tipo di monitoraggio rispetto a quanto previsto dal Decreto 260/2010; qualche difformità è stata rilevata invece relativamente alla ricerca dei contaminanti previsti dalla tabella 1/A e 1/B.

I requisiti minimi da seguire per il monitoraggio di sorveglianza dei CI marino costieri sono:

- il monitoraggio di tutte le componenti biologiche;
- *il monitoraggio chimico completo delle sostanze della tabella 1/A non è obbligatorio: può non essere effettuato se si documenta in modo esaustivo l’assenza di emissione; in questo caso è limitato alle sole sostanze emesse;*
- *il monitoraggio delle sostanze della tabella 1/B è condotto solo se c’è una emissione significativa ed è limitato alle sole sostanze emesse;*

-
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici è utilizzabile per una migliore interpretazione dei dati acquisiti per gli altri elementi di qualità.

4.2.3 Come definire la Rete nucleo?

La Rete Nucleo rappresenta una particolare rete di sorveglianza con finalità proprie specifiche. Secondo il Decreto 260/2010 nella RN rientrano CI per:

1. valutare le variazioni a lungo termine in condizioni naturali – siti di riferimento (o, in assenza di siti di riferimento, in alcuni siti classificati in stato Buono);
2. valutare le variazioni a lungo termine derivante da una diffusa attività antropica.

La rete nucleo non subisce variazioni negli anni, i CI che la compongono rimangono invariati.

Per quanto riguarda il punto 1) non vi sono problemi interpretativi in quanto si tratta dei Siti di Riferimento, cioè di siti marino costieri prossimi alla naturalità, che vengono individuati sulla base dei criteri previsti dal documento “Criteri per l’individuazione dei siti di riferimento dei corpi idrici costieri secondo la WFD” redatto da ISPRA nel 2009. In assenza di siti di riferimento individuati, la normativa (Decreto 56/2009, Decreto 260/2010) consente la scelta, all’interno dei CI monitorati, tra quelli classificati in stato Buono.

Il punto 2), invece si presta a differenti interpretazioni in quanto non è chiaro cosa voglia dire “diffusa attività antropica”. I siti di cui al punto 2) dovrebbero essere rappresentativi delle principali pressioni insistenti sul territorio regionale quali ad esempio agricoltura intensiva, ampie aree urbanizzate, distretti industriali, e così via. Si tratta di CI nei quali la diffusa attività antropica si traduce ad esempio in valori di concentrazione di macronutrienti (composti dell’azoto e del fosforo), di sostanza organica, e/o pesticidi e/o specifici contaminanti significativi, contraddistinti da una continuità del fenomeno negli anni o nell’alterazione dell’assetto idromorfologico.

Attraverso la definizione della Rete Nucleo è possibile studiare nel tempo in modo più specifico l’andamento del fenomeno e l’evolversi del tipo ed entità di impatto su tutte le comunità biologiche. Questo tipo di informazione fornisce nel tempo anche le indicazioni utili a pianificare con sempre maggiore efficacia i programmi futuri di monitoraggio.

La Rete Nucleo quindi sarà costituita in realtà da sottoreti specifiche per le pressioni che si vogliono indagare.

4.2.4 Cosa prevede il monitoraggio della Rete Nucleo?

Le caratteristiche base del monitoraggio di sorveglianza della rete nucleo ricalcano quelle previste per la sorveglianza standard, ma viene effettuato ogni 3 anni invece che ogni 6:

- ciclo triennale: viene effettuato ogni 3 anni;
- durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell’anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010;
- prevede il monitoraggio di tutti gli EQB;
- prevede il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A, se c’è **evidenza di presenza** delle stesse (scarichi, emissioni, rilasci, perdite), e delle sostanze della tabella 1/B **se emesse in quantità significativa**;
- prevede il monitoraggio specifico e approfondito degli elementi strettamente connessi alle pressioni presenti.

4.2.5 Come definire la rete Operativa?

Il Decreto 260/2010 definisce alcuni criteri per individuare i CI della rete operativa sintetizzati come segue:

1. CI risultati “A Rischio” dall’Analisi di Rischio;
2. CI risultati in stato inferiore al Buono a seguito del primo monitoraggio di sorveglianza.

Il monitoraggio operativo è finalizzato a valutare le variazioni dello Stato a seguito dell’adozione di specifiche misure di risanamento e quindi verificare l’efficacia delle misure adottate.

4.2.6 Cosa prevede il monitoraggio della rete Operativa?

Le caratteristiche base del monitoraggio Operativo per i CI marino costieri sono:

- a. durata triennale: il monitoraggio dura 3 anni per il chimico e 1 anno per le componenti biologiche; le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010;
- b. prevede il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni insistenti sul CI;
- c. prevede il monitoraggio chimico delle sostanze della tabella 1/A per le quali c'è **evidenza di emissione** e delle sostanze della tabella 1/B **emesse in quantità significativa**;

➔ Il Decreto 260/2010 prevede che il monitoraggio operativo abbia durata triennale. Su questo aspetto la WFD invece non entra nel dettaglio, ma richiede che il monitoraggio delle componenti biologiche avvenga con intervalli non superiori ai 3 anni.

4.3 Definizione dei programmi di monitoraggio

In questo capitolo vengono descritti i criteri alla base della definizione dei diversi programmi di monitoraggio specifici per le diverse reti di monitoraggio (finalità, frequenze, scelta delle componenti biologiche, idromorfologiche e dei parametri chimici da indagare).

Una volta definita la rete di monitoraggio attraverso l'attribuzione alle reti S, O, RN dei CI selezionati è possibile predisporre il programma di monitoraggio che dettaglierà le attività che saranno condotte sui CI.

La predisposizione del programma di monitoraggio comporta quindi la definizione nel dettaglio per ogni CI dei seguenti aspetti:

1. scelta degli EQB;
2. definizione del protocollo analitico;
3. previsione del monitoraggio idromorfologico;
4. definizione delle frequenze di misura all'interno dell'anno di monitoraggio per i singoli elementi di qualità.

4.3.1 Come attribuire le diverse componenti chimiche, biologiche, idromorfologiche ai diversi CI?

La scelta viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- tipologia di rete di appartenenza (S, O, RN);
- risultati dell'analisi di rischio;
- specifiche derivanti dall'appartenenza ad una sottorete (se definite).

SCelta DEGLI EQB

Gli elementi di qualità biologica previsti dal Decreto 260/2010 per i CI marino costieri sono il fitoplancton, la macroalghe, le fanerogame e i macroinvertebrati bentonici.

- Sulla rete S è previsto il monitoraggio di tutti gli EQB.
- Sulla rete RN è previsto il monitoraggio di tutti gli EQB.
- Sulla rete O è previsto il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni presenti sui CI che dall'Analisi di Rischio risultano essere quelle in grado di influire sul raggiungimento degli obiettivi di qualità.

➔ *Nonostante la centralità degli EQB nella definizione dello Stato Ecologico, visto che nel Decreto 260/2010 l'indice TRIX rientra nella classificazione dello SE dei CI marino costieri, è ragionevole prevedere che nei CI nei quali il TRIX è in classe Sufficiente (per il TRIX sono previste solo due classi, Buono o Sufficiente), in seguito all'attuazione del monitoraggio di sorveglianza, il monitoraggio degli EQB (almeno quelli ad esso più direttamente legati come il fitoplancton e le macroalghe) non venga previsto fino a quando non si osservano variazioni positive dell'indice trofico TRIX.*

➔ *Analogamente si può ritenere che per i CI nei quali determinati EQB non siano presenti per motivi naturali (per esempio, le macroalghe non sono generalmente riscontrabili su coste e fondali sabbiosi o fangosi), o i metodi di campionamento degli EQB risultano non applicabili o di scarsa attendibilità a livello locale, per difficoltà logistiche o per situazioni idro-geomorfologiche particolari (per esempio le emergenze di acque di falda lungo tratti carsici della costa pugliese, che possono determinare, per causa "naturale" ed in assenza di*

pressioni, la presenza/assenza di alcune specie di macroalghe), il monitoraggio di alcuni degli EQB possa non essere effettuato.

In sintesi si ritiene che date le finalità e gli obiettivi della rete S, vista la ciclicità sessennale del monitoraggio e considerato che nella maggior parte dei casi si tratta di dover “sorvegliare” la stabilità dello Stato di qualità Buono dei CI che la compongono, il monitoraggio debba risultare il più completo possibile al fine di evidenziare una eventuale inversione di tendenza peggiorativa a carico anche solo di uno degli elementi monitorati.

DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO ANALITICO CHIMICO

Il Decreto 260/2010 prevede per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei C.I. marino costieri il monitoraggio chimico delle seguenti categorie di parametri:

- parametri per il calcolo dell'indice TRIX;
- parametri generali a supporto per l'interpretazione dei dati di monitoraggio;
- contaminanti della tabella 1/B in acqua e/o della tabella 3/B nei sedimenti;
- contaminanti della tabella 1/A in acqua e/o della tabella 2/A nei sedimenti;
- contaminanti della tabella 3/A nel biota;

I parametri per il calcolo del TRIX vanno determinati su tutti i CI delle reti S, RN, O.

I parametri generali a supporto vengono determinati su tutti i CI delle reti S ed RN. Si propone che gli stessi parametri a supporto, cioè quelli non utilizzabili nella formulazione degli indici di classificazione, possano essere determinati su un sottoinsieme di punti della rete O o solo in 1 dei 3 anni del ciclo operativo coincidente con l'anno in cui si campionano gli EQB.

*I contaminanti della tabella 1/A vengono determinati, per la matrice “acqua”, nei CI delle reti S, RN, O, nel caso ci sia **evidenza di emissione**.*

*I contaminanti della tabella 1/B vengono determinati, per la matrice “acqua”, su tutti i punti delle reti S, RN, O, se c'è evidenza di **emissione significativa**.*

➡ *E' importante che la scelta delle sostanze della tabella 1/B da inserire nei programmi di monitoraggio sia effettuata sulla base di una metodologia definita, che sulla base di criteri di priorità possa orientare la definizione di protocolli analitici.*

➡ *Non risulta necessario lo screening completo delle sostanze della tabella 1/A su tutti i punti delle reti S. Tuttavia, Vista l'oggettiva difficoltà di escludere l'emissione di tutte le sostanze della tabella, si ritiene opportuna l'individuazione di un sottoinsieme di punti della rete S o ancor meglio l'individuazione di una RN, sui quali effettuare lo screening completo di tutte le sostanze della tabella 1/A.*

Questi punti, ad esempio, possono essere in corrispondenza di CI marino costieri interessati da foci fluviali (o sbocchi di canali), o a valle delle aree urbanizzate/industriali più significative a livello regionale rispetto alla direttrice della corrente marina prevalente/dominante (se presente).

➡ *Per i CI marino costieri, in alternativa e/o in aggiunta alle determinazioni sulla matrice “acqua” (tabelle 1/A e 1/B), lo screening delle sostanze inserite nell'elenco di priorità e di altri inquinanti può essere condotto sui sedimenti (campionamento annuale, per le sostanze di cui alle tabelle 2/A e 3/B; per le sostanze PCB, Diossine, IPA totali e Cromo esavalente il controllo è obbligatorio) e/o sul biota (per le sostanze di cui alla tabella 3/A, organismo di elezione il mitile - *Mytilus galloprovincialis*).*

DEFINIZIONE DEL MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

Il monitoraggio degli elementi di qualità idromorfologica, seppure previsto dal Decreto 260/2010, non viene considerato nella classificazione finale dei CI marino costieri ma è utilizzabile per una migliore interpretazione dei dati acquisiti per gli altri elementi di qualità.

Ciò premesso, alcuni dei dati relativi alla qualità idromorfologica vengono già acquisiti, e talvolta ne fanno parte integrante, per l'applicazione dei metodi per la valutazione degli EQB (vedasi ad esempio il metodo CARLIT per le macroalghe), così come sono utilizzati per la procedura di tipizzazione ai sensi del Decreto 131/2008.

Inoltre, gli elementi di qualità idromorfologica (EQI) riportati nel Decreto 260/2010 per i CI marino-costieri (profondità e morfologia del fondale, natura e composizione del substrato, regime correntometrico) risultano generalmente stabili nell'arco temporale dell'intero ciclo di monitoraggio, e si ritiene possano essere valutati *una tantum* nella gran parte dei casi. *Alcune eccezioni potrebbero*

risultare per alcune aree sottoposte all'influenza di elevati apporti di acque continentali (es. nord Adriatico); in questi casi potrebbe essere consigliato un monitoraggio più frequente degli EQI.

In taluni casi, e dai risultati dell'Analisi di Rischio, è però possibile individuare i CI marino costieri sui quali insistono pressioni idromorfologiche in ambito costiero, dovute alla presenza o alla messa in attività di infrastrutture, opere marittime, nonché ad attività specifiche (dragaggi di sedimenti, coltivazione di cave marine, estrazione di idrocarburi, ecc.). *In questi casi potrebbe essere utile approfondire gli aspetti idromorfologici di cui sopra in maniera più puntuale.*

4.3.2 Frequenze annuali di misura per chimico e biologico

Per il monitoraggio dei CI marino costieri, le frequenze di campionamento degli EQB nell'anno di monitoraggio devono essere quelle minime previste dal Decreto 260/2010:

- 2 campagne/anno macroinvertebrati bentonici
- 6 campagne/anno fitoplancton
- 1 campagna/anno macroalghe
- 1 campagna/anno fanerogame

Ad esclusione del fitoplancton (ogni anno), il monitoraggio degli EQB è previsto una volta ogni 3 anni per la rete O e RN, ogni 6 anni per la rete S.

Per il monitoraggio dei CI marino costieri, le frequenze di campionamento degli elementi chimici nell'anno di monitoraggio devono essere quelle minime richieste dal Decreto 260/2010:

- 6 volte/anno parametri generali e per il calcolo del TRIX
- 4 volte/anno inquinanti tabella 1/B, per la matrice "Acqua"
- 12 volte/anno inquinanti tabella 1/A, per la matrice "Acqua"
- 1 volta/anno inquinanti tabella 3/B, per la matrice "Sedimenti"
- 1 volta/anno inquinanti tabella 2/A, per la matrice "Sedimenti"
- 1 volta/anno inquinanti tabella 3/A, per la matrice "Biota"

➔ Dalla ricognizione effettuata è risultata per l'analisi degli EQB una generale coerenza tra le frequenze di campionamento scelte dalle diverse Regioni nell'ambito dei programmi di monitoraggio dei CI marino costieri.

Per gli elementi chimici si è invece rilevata una certa disomogeneità tra le diverse Regioni, con frequenze tra loro difformi sia per i parametri generali che per gli inquinanti delle tabelle 1/A e 1/B.

4.4 Criteri per la prima identificazione di HMWB e AWB

La WFD all'art. 4, punto 3, definisce i CI altamente modificati (HMWB) o artificiali (AWB) quelli in cui vengano a rappresentarsi le seguenti condizioni:

a) le eventuali modifiche delle caratteristiche idromorfologiche di tali CI, necessarie al raggiungimento di un Buono Stato Ecologico, avrebbero conseguenze negative rilevanti su determinate attività antropiche come la navigazione (comprese le infrastrutture portuali), la produzione di energia elettrica, l'irrigazione, la fornitura di acqua potabile e la difesa dalle alluvioni o su altre attività antropiche connesse allo sviluppo sostenibile;

b) i vantaggi derivanti dall'aver reso artificiali (AWB) o altamente modificati (HMWB) i corpi idrici non possono essere acquisiti, per motivi di fattibilità tecnica o a causa dei costi sproporzionati, mediante altre opzioni significativamente migliori dal punto di vista ambientale.

Alla luce di tali indicazioni generali, risulta oltremodo difficile identificare HMWB e AWB in ambito marino costiero, e quindi definire criteri allo scopo; peraltro, le uniche specificità riconducibili a tali situazioni possono essere rappresentate dalle aree portuali, ma il Decreto 131/2008 esclude questa possibilità, specificando che i porti non rientrano nella definizione di CI bensì sono da considerarsi "sorgenti di inquinamento". Si ritiene inoltre che l'eventuale presenza di opere costiere in prossimità della costa (barriere frangiflutti, ecc.) debbano essere considerate pressioni "idromorfologiche", di cui tenere conto per una valutazione globale della qualità del corpo idrico, ma non elementi dirimenti per l'identificazione di CI marino costieri nelle classi "HMWB" o "AWB".

4.5 Criteri per il raggruppamento dei corpi idrici

I CI marino costieri possono andare a costituire dei sottoinsiemi omogenei, ed essere soggetti a procedure di accorpamento, nel caso in cui siano al minimo rispettati i seguenti presupposti:

1. stesso tipo di appartenenza (ai sensi del Decreto 131/2008);
2. appartenenza allo stesso ambito geografico e/o sottoregione e/o sottodivisione (vedasi ad esempio le sottoregioni indicate dal D.Lgs. 190/2010, di recepimento della Direttiva 2008/56/CE, o la divisione in settori biogeografici dei mari italiani proposta da Bianchi, 2004);
3. comparabili pressioni (in termini qualitativi e quantitativi) e relativa sensibilità alle stesse;
4. medesimi obiettivi di qualità da raggiungere;
5. appartenenza alla stessa categoria di rischio.

4.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio

Ai sensi della Direttiva 2000/60, recepita dallo Stato Italiano con l D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., per ogni CI è prevista la valutazione del rischio potenziale di non raggiungimento, al 2015, degli obiettivi di qualità stabiliti dalla norma, a causa di pressioni insistenti sui CI che possano ritenersi responsabili dell'alterazione dello stato ambientale.

Il monitoraggio rappresenta lo strumento per la verifica dell'Analisi delle Pressioni, che può confermare o meno la tipologia e l'entità delle pressioni insistenti sui CI e il loro relativo impatto sui componenti del sistema acquatico indagati: comunità biologiche e qualità chimico-fisica delle acque, nonché alcuni aspetti idromorfologici.

Il monitoraggio, quindi, è utilizzato per confermare o meno il rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

I dati derivanti dal monitoraggio possono essere elaborati nell'ottica della Direttiva 2000/60 secondo tre finalità:

1. classificare lo stato di qualità dei CI attraverso la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico;
2. verificare la congruenza tra i risultati della classificazione e la categoria di rischio;
3. valutare la congruenza tra i dati di Stato e Analisi delle Pressioni.

4.6.1 Come si giunge alla classificazione dello Stato Ecologico?

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio S, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio O al termine del triennio.

Nel citato decreto, per i CI marino costieri, ai fini della classificazione dello SE, vengono riportate le metriche e gli indici da utilizzare, i valori di riferimento ed i limiti di classe per quattro EQB: Fitoplancton, Macroinvertebrati bentonici, Macroalghe e Fanerogame (l'Angiosperma *Posidonia oceanica*). Gli stessi EQB sono ritenuti sensibili alle pressioni che potenzialmente possono agire sui CI marino costieri, genericamente riconducibili all'arricchimento in nutrienti, al carico organico, alla presenza e concentrazione di inquinanti e all'instabilità del substrato.

Sempre ai fini della classificazione dello SE, il Decreto 260/2010 prevede che venga utilizzato, come Elemento di Qualità Fisico-Chimica, l'indice multimetrico TRIX. L'indice TRIX misura lo stato trofico delle acque marine costiere, e si basa su parametri quali la concentrazione di clorofilla "a", la concentrazione di macronutrienti (DIN e P) e la percentuale di saturazione di ossigeno nelle acque (differenza rispetto al 100%). Il decreto riporta che si debba calcolare, per il ciclo di monitoraggio operativo e per ogni sito, la media dei valori dell'indice TRIX ottenuti per ciascuno dei 3 anni di campionamento; *per analogia si ritiene che tale procedura di calcolo possa applicarsi anche per gli EQB precedentemente menzionati.*

Inoltre, nel caso in cui in un CI marino costiero siano allocate più stazioni di monitoraggio, si ritiene che, anche sulla base di confronti già in corso a livello nazionale, il valore degli indicatori/indici (o dei risultanti valori di EQB nella gran parte dei casi), previsti per ciascun CI, possa essere determinato sulla base di una media aritmetica tra i valori calcolati per le stazioni afferenti allo stesso CI, o sulla base di una media ponderata (ad esempio tenendo conto dell'effettiva rappresentatività delle singole stazioni nell'ambito del CI marino costiero considerato).

La combinazione tra la classificazione in base agli Elementi di Qualità Biologica e quella ottenuta per mezzo dell'indice TRIX è rappresentata nella tabella c) al punto A.4.6.1 del Decreto 260/2010, riportata di seguito. Si noti che nella stessa tabella, sebbene per i singoli EQB relativi ai CI marino costieri siano possibili cinque giudizi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo), per gli Elementi di Qualità Fisico-Chimici sono disponibili solo due classificazioni, Buono o Sufficiente.

c) ACQUE MARINO COSTIERE E ACQUE DI TRANSIZIONE						
		Giudizio peggiore da Elementi Biologici				
		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Elementi fisico-chimici a sostegno	Buono ⁽²⁾	Elevato ⁽¹⁾	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Sufficiente	Sufficiente (Buono ³)	Sufficiente (Buono ³)	Sufficiente	Scarso	Cattivo

La classe di Stato Ecologico del CI deriverà dal valore della classe più bassa attribuita alle diverse metriche di classificazione, integrando i giudizi derivanti dagli elementi biologici con quelli degli elementi fisico-chimici. *Per i CI marino costieri non si utilizzano gli elementi idromorfologici a sostegno.* Infine la classificazione dello SE deve essere integrata con i risultati relativi agli “altri inquinanti specifici” (*da non confondere con le sostanze dell'elenco di priorità*).

4.6.2 Come si giunge alla classificazione dello Stato Chimico?

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento o meno degli SQA (Standard di Qualità Ambientale) per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A (sostanze dell'elenco di priorità, rispettivamente per le matrici “acqua” e “sedimenti”) del Decreto 260/2010. Il CI che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono Stato Chimico.

La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata; inoltre, nel caso della matrice acqua, è necessario rispettare anche il valore della CMA (Concentrazione Massima Ammissibile): di tutte le determinazioni realizzate durante l'anno nessuna deve superare il valore riportato per la relativa CMA.

Sulla base della verifica possono essere attribuite 2 classi di SC:

- **Buono:** media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA
- **Non Buono:** media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA-MA o massimo (dove previsto) > SQA-MA

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, si ritiene che la classificazione (relativamente agli SQA-MA) dello Stato Chimico debba essere effettuata sulla base della media annuale dei valori di ogni stazione del corpo idrico, considerando poi il valore medio peggiore riscontrato.

4.6.3 Risposta delle metriche di valutazione dello stato rispetto alle pressioni che insistono sui Corpi Idrici

In questa parte verranno riportati alcuni esempi sull'argomento specifico, con particolare riferimento agli esiti del primo monitoraggio di sorveglianza svolto da ARPA Puglia, per conto della Regione Puglia, nei CI marino costieri.

Per quanto riguarda la Puglia, l'applicazione preliminare dei metodi indicati dal Decreto 260/2010 consente in linea di massima di discriminare tra macroaree, così come prevedibilmente atteso nelle more di una più dettagliata definizione delle pressioni che insistono sui CI marino costieri.

Tuttavia in molte situazioni la classe di qualità, risultante sulla base del principio enunciato dal Decreto 260/2010 “lo Stato Ecologico del corpo idrico è classificato in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico e fisico-chimico relativamente ai corrispondenti elementi

qualitativi”, non sembra rispecchiare il reale stato ambientale, talvolta penalizzando il giudizio del CI in altri casi favorendolo rispetto a dati ed informazioni oggettive.

Questo effetto è comunque prevedibile a causa del criterio “*One Out – All Out*” su cui si basa l’attuale norma e che riprende quanto stabilito dalla WFD; infatti, basta che uno solo degli EQ preso in considerazione sia in una classe di qualità bassa per condurre ad una corrispondente classificazione del CI.

Nell’ambito degli EQB utilizzati per la valutazione dei CI marino costieri pugliesi, si è evidenziato quanto segue:

- Fitoplancton. Il confronto con i valori soglia previsti dal Decreto 260/2010 per l’EQB in questione ha evidenziato più di una criticità: a) con i limiti indicati ed almeno per quanto riguarda le acque marino-costiere pugliesi, l’utilizzo della concentrazione di Clorofilla “a” ai fini della classificazione spesso non riesce a discriminare tra situazioni differenti (CI più o meno soggetti a pressioni); b) il confronto tra le concentrazioni di Clorofilla “a” ed i valori-soglia proposti per i due differenti macrotipi (media stabilità e bassa stabilità) hanno evidenziato incongruenze probabilmente legate alla fase iniziale di tipizzazione dei CI pugliesi (attribuzione ai macrotipi marino-costieri), che meriterebbero un approfondimento (revisione dei macrotipi assegnati per alcuni dei CI);

- Macroalghe. L’utilizzo dell’indice CARLIT, nella sua ultima versione e con gli aggiornamenti di ISPRA, nella situazione pugliese ha dato dei risultati abbastanza incoraggianti rispetto agli scopi prefissati, sebbene si sia verificato che l’applicazione dell’indice con la cartografia per settori dia una riposta abbastanza localizzata geograficamente (difficilmente estrapolabile all’intero CI), e limitata alle acque marine più prossime alla linea di costa;

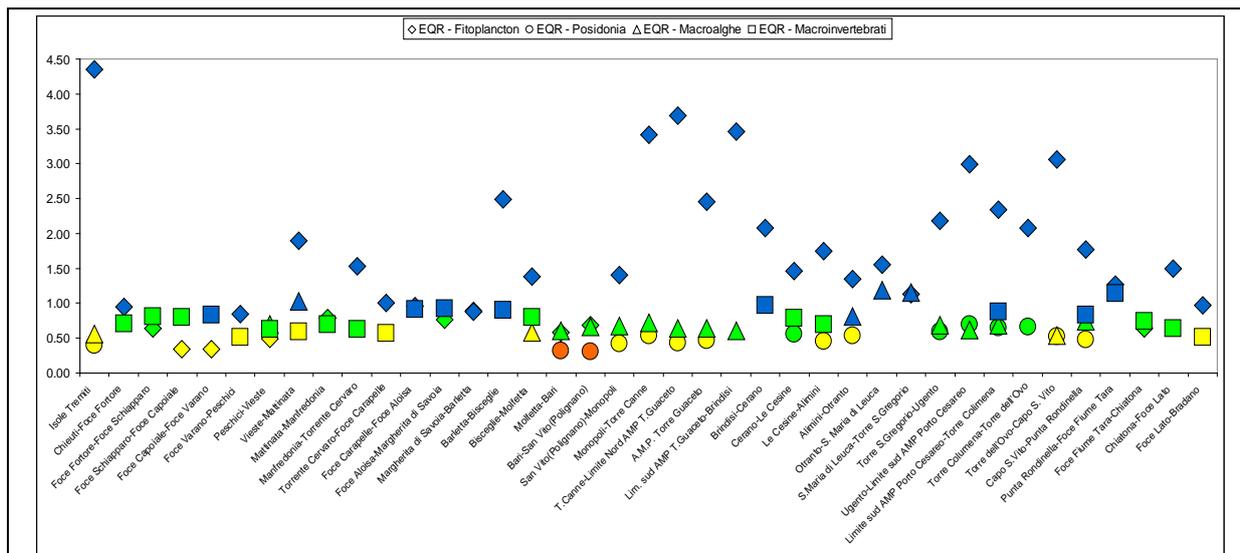
- Fanerogame. Sulla base delle procedure di classificazione attualmente previste (calcolo dell’indice PREI) si ritiene che, anche alla luce delle indagini svolte e sulla scorta di ricerche realizzate abbastanza recentemente lungo l’intera zona marino costiera pugliese, nonché di dati bibliografici (almeno relativi all’ultimo decennio) inerenti i posidonieti pugliesi, alcuni dei Valori di Riferimento attualmente proposti nel calcolo dell’indice vadano adattati alla particolare situazione della Puglia. Infatti bisognerebbe tenere conto delle sostanziali differenze idrologiche e idrografiche che caratterizzano i due bacini (Mar Adriatico e Mar Ionio) che bagnano i versanti opposti pugliesi, anche rispetto ai diversi distretti oceanografici che caratterizzano l’intero bacino Mediterraneo. Senza questi distinguo, il monitoraggio di questo EQB potrebbe risultare inefficace a livello locale, seppure mantenendo la propria validità in altri contesti italiani;

- Macroinvertebrati bentonici. Per quanto riguarda l’applicazione dell’indice M-AMBI nel contesto pugliese, e la risultante valutazione dello stato di qualità come richiesto dal Decreto 260/2010, si ritiene che la classificazione ottenuta per il primo anno di monitoraggio non sempre corrisponda a quanto prevedibilmente atteso in base alle pressioni ambientali. In generale, si osserva una scarsa discriminazione tra i CI marino-costieri sulla base dell’EQB in oggetto, e talvolta le valutazioni non sono congruenti con quelle fornite dagli altri Elementi di Qualità Biologica. Sulla scorta dell’esperienza sul campo, si presume che sulla valutazione dello stato di qualità incida in maniera rilevante la definizione delle condizioni di riferimento (valori di riferimento così come riportati nel Decreto 260/2010). Si propone dunque una revisione di tali condizioni di riferimento, anche in considerazione dei nuovi dati acquisiti per mezzo dell’attuazione dei monitoraggi regionali ai sensi della Direttiva 2000/60 e del recepimento della Com. Dec. 2013/480/EU del 20 settembre 2013 nella normativa nazionale.

Esempio applicativo Puglia

Allo scopo di comparazione, nel grafico successivo si riportano, per ognuno dei CI marino costieri monitorati nella Regione Puglia, i valori di RQE (Rapporto di Qualità Ambientale) per ognuno degli EQB utilizzati e la relativa classificazione risultante.

In molti casi la classificazione è difforme tra EQB, e questa evidenza potrebbe essere dovuta alla differente sensibilità di ognuno degli EQB rispetto alle eventuali pressioni. Come previsto dalla Direttiva Acque, e secondo il principio one-out - all-out, la diversa classificazione ottenuta dall’analisi dei differenti EQB dovrebbe essere messa in relazione ai fattori di pressione insistenti sui CI.



L'applicazione dell'Indice TRIX ed il confronto con i valori soglia previsti dal Decreto 260/2010 ha fatto emergere in alcuni casi qualche incongruenza tra i risultati ottenuti e quelli attesi rispetto alla situazione ambientale generale; anche nel caso del TRIX tali incongruenze sono probabilmente da attribuire alla fase iniziale di tipizzazione dei CI pugliesi (in cui si sono assegnati i macrotipi marino-costieri), e meriterebbero un approfondimento (allo scopo dell'eventuale revisione della tipizzazione).

In riferimento all'applicazione dell'indice TRIX è inoltre opportuno rimarcare che, in base all'interpretazione autentica del Decreto 260/2010 sull'argomento specifico, la classificazione "buona", risultante dal confronto dell'indice TRIX con i valori soglia previsti dalla norma, supporta ma non sostituisce il giudizio derivante dalla valutazione degli EQB. *Ovvero, nei casi in cui il TRIX classifica il CI come Buono, prevarrà sempre il giudizio basato sugli EQB utilizzati (quindi stato Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso o Cattivo come da valutazione degli EQB). Invece, nel caso in cui gli EQB siano in uno stato Buono o Elevato ma il TRIX risulti Sufficiente, la stessa norma (vedi tabella "c" al punto A.4.6.1 del Decreto 260/2010) prevede che il CI venga classificato come Sufficiente.*

Alla luce delle esperienze derivanti dal monitoraggio sino ad oggi realizzato, si ritiene che il risultato Sufficiente dell'indice TRIX non debba automaticamente declassare il CI; in analogia a quanto previsto dal Decreto 260/2010 per le acque di transizione (ad esempio nel caso dei nutrienti), si potrebbe ipotizzare un supplemento di indagine (es. aumento della frequenza dei controlli) al fine di confermare o modificare la classificazione.

Infine, per quanto riguarda le sostanze di cui alle tabelle 1/A e 1/B, l'esperienza pugliese del primo anno di monitoraggio di sorveglianza ha evidenziato, comunque in un numero molto limitato di casi, *la necessità di prevedere una procedura che consenta di minimizzare, nella valutazione della conformità rispetto agli SQA, l'effetto di dati che potrebbero essere considerati anomali (vedasi anche le considerazioni e le proposte sull'argomento riportate nel capitolo "Fiumi").*

5. ACQUE SOTTERRANEE

5.1 Definizione della rete di monitoraggio

Il D.Lgs. 30/09 prevede la definizione dello Stato Chimico (SC) e dello Stato Quantitativo (SQ) di ciascun corpo idrico sotterraneo (CIS), al fine di definire lo stato complessivo dei corpi idrici che viene assunto come il risultante stato peggiore tra quello chimico e quello quantitativo. E' quindi necessario effettuare il monitoraggio dello Stato Chimico e di quello Quantitativo, in ciascun CIS o gruppo di CIS, tramite apposite reti e programmi di monitoraggio, le cui risultanze permettono di classificare lo stato dei corpi idrici e di integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di Buono Stato Chimico e Quantitativo.

Le reti per il monitoraggio dei CIS sono pertanto le seguenti:

- rete per il monitoraggio dello Stato Quantitativo
- rete per il monitoraggio dello Stato Chimico

Le due tipologie di reti di monitoraggio devono essere strutturate in funzione della tipologia di corpi idrici (complessi idrogeologici), della loro estensione areale, della eventuale suddivisione dei corpi idrici con la profondità (acquiferi multistrato), della vulnerabilità intrinseca, della velocità di rinnovamento delle acque, delle pressioni antropiche presenti e degli impatti riscontrati, tenendo conto del modello concettuale delle acque sotterranee ricostruito.

La densità areale delle stazioni di monitoraggio sarà in generale tanto più alta quanto maggiori saranno: la vulnerabilità intrinseca, la velocità di rinnovamento delle acque, le pressioni antropiche e gli impatti riscontrati. Le stazioni per il monitoraggio quantitativo possono o meno coincidere con quelle per il monitoraggio chimico. La scelta in genere è determinata dalla tipologia di infrastruttura presente, ovvero se è consentito sia il prelievo di acqua (monitoraggio chimico) sia la misura di livello (pozzo) o portata (sorgente puntuale e sorgente lineare), tenendo conto di criteri basati sulla facilità di accesso, sull'accesso a lungo termine e sulla sicurezza. Ciò che risulta importante nel monitoraggio è infatti riuscire a mantenere una "vita" medio-lunga delle singole stazioni di monitoraggio, al fine di disporre di serie temporali significative (almeno 10 anni) che sono necessarie per identificare eventuali tendenze significative e durature all'aumento degli inquinanti, oltre che eventuali inversioni di tendenze. Questo vale in particolare per lo Stato Chimico, ma è altrettanto importante per lo Stato Quantitativo, dove serie temporali lunghe permettono di ottenere valutazioni più affidabili in quanto meno influenzate da variazioni naturali dei livelli/portate a seguito di periodi climatici estremi, molto piovosi o molto siccitosi.

5.1.1 I corpi idrici sotterranei possono essere raggruppati ai fini del monitoraggio?

Ai fini del monitoraggio i CIS possono essere in alcuni casi raggruppati, al fine di ottimizzare il monitoraggio ambientale in termini di rapporto costi/efficacia, in funzione dell'analisi di rischio effettuata sui CIS medesimi. Si precisa comunque che il raggruppamento deve:

- permettere una valutazione affidabile dello stato di ciascun corpo idrico all'interno del gruppo;
- confermare ogni tendenza significativa ascendente della concentrazione di inquinanti;
- garantire di non compromettere il raggiungimento degli obiettivi ambientali di ciascun corpo idrico componente il gruppo.

Il raggruppamento dei CIS è in generale un'operazione molto delicata, in quanto si basa sulla verifica che i CIS da raggruppare siano assimilabili in termini di caratteristiche dell'acquifero, alterazione delle linee di flusso, pressioni a cui il corpo idrico è sottoposto e attendibilità della valutazione del rischio.

Per i corpi idrici "a rischio" di non raggiungere lo stato Buono, il raggruppamento è possibile solo tra CIS adiacenti, fatta eccezione per piccoli corpi idrici simili o per quelli ricadenti nelle isole di medie o piccole dimensioni. *Si raccomanda in questo caso almeno una stazione per corpo idrico.*

Per i corpi idrici "non a rischio" di non raggiungere lo stato Buono, il raggruppamento è fattibile anche se i CIS non sono adiacenti ed è altresì possibile non prevedere siti di monitoraggio in ogni CIS.

5.2 Tipologie di reti di monitoraggio

La rete per il monitoraggio quantitativo (Q) al fine di integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di Buono Stato Quantitativo per tutti i CIS o gruppi di CIS, può fornire una valutazione delle risorse idriche disponibili e supportare la valutazione dello Stato Chimico.

La rete per il monitoraggio chimico (C) si articola in:

- **rete di monitoraggio di Sorveglianza (S)** al fine di integrare e validare la caratterizzazione e la identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di Buono Stato Chimico per tutti i CIS o gruppi di CIS, oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti;
- **rete di monitoraggio Operativo (O)** al fine di stabilire lo stato di qualità di tutti i CIS o gruppi di CIS definiti a rischio e stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti.

La definizione delle reti di monitoraggio chimico S e O determina l'attribuzione ai CIS che ne fanno parte di specifici programmi di monitoraggio che si differenziano per periodicità di monitoraggio nell'ambito del Piano di Gestione, per frequenza nell'anno di monitoraggio e per parametri chimici monitorati. In particolare, nel caso del monitoraggio chimico per le acque sotterranee, prevedono la realizzazione di reti con le seguenti caratteristiche:

- **Monitoraggio di Sorveglianza:** da condurre durante ciascun ciclo di gestione del bacino idrografico (previsto della durata di 6 anni), che va effettuato nei CIS o gruppi di CIS sia a rischio che non a rischio. Questo tipo di monitoraggio è inoltre utile per definire le concentrazioni di fondo naturale e le caratteristiche all'interno del CIS.
- **Monitoraggio Operativo:** è richiesto solo per i CIS o gruppi di CIS a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità e deve essere eseguito tutti gli anni nei periodi intermedi tra due monitoraggi di Sorveglianza a una frequenza sufficiente a rilevare gli impatti delle pressioni e, comunque, almeno una volta l'anno. Deve essere finalizzato principalmente a valutare i rischi specifici che determinano il non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

5.2.1 Come definire la rete Quantitativa?

Il D.Lgs. 30/09 prevede la realizzazione di una rete per il monitoraggio quantitativo per rilevarne lo stato su tutti i CIS. Lo Stato Quantitativo si basa sulla definizione di un modello concettuale che tenga conto delle misure di livello delle acque sotterranee in pozzo (influenzato da ricariche e prelievi), utilizzate per la ricostruzione del bilancio idrico (afflussi/deflussi), e integrate dagli altri elementi che caratterizzano il bilancio idrico (ad esempio dati di precipitazioni, portate di sorgenti puntuali e di sorgenti lineari lungo i fiumi). Questo processo è finalizzato a verificare che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. In questa definizione di Buono Stato Quantitativo viene contemplato il fatto che l'alterazione antropica del livello delle acque sotterranee, su base temporanea o permanente, non comporti un deterioramento significativo della qualità delle acque sotterranee e pertanto non si verifichino modifiche significative al flusso idrico sotterraneo in grado di attivare il noto fenomeno dell'intrusione di acqua salata. Va pertanto considerato non solo la quantità di acqua nella definizione delle risorse idriche disponibili, ma anche l'eventuale scadimento della qualità derivante non dall'immissione di inquinanti nel corpo idrico ma dalla migrazione degli inquinanti operata dal flusso idrico indotto a seguito di prelievi idrici. Questo fenomeno può interessare diversi acquiferi costieri nei quali può essere amplificata la migrazione verso terra del cuneo salino nelle acque sotterranee, testimoniato dall'aumento dei cloruri e della conducibilità elettrica. Un ulteriore aspetto importante evidenziato dalla WFD è l'attenzione allo scadimento delle acque superficiali o degli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. Ciò presuppone quindi una valutazione delle relazioni tra le acque sotterranee e quelle superficiali nelle zone dove queste ultime possono essere alimentate da quelle sotterranee. Valutazioni di questo tipo possono essere efficacemente supportate da campagne di misura degli isotopi stabili dell'ossigeno e dell'idrogeno nelle acque sotterranee e nelle acque superficiali.

Una valutazione robusta dello Stato Quantitativo deve quindi tenere conto di tutti i termini del bilancio idrico, in particolare la ricarica e i prelievi. La sola misura del livello o delle portate delle acque sotterranee potrebbe quindi non fornire una risposta esaustiva alla definizione dello Stato

Quantitativo per tutte le tipologie di complessi idrogeologici. In diversi casi il ricorso all'implementazione di modelli matematici può fornire utili indicazioni, il cui utilizzo presuppone comunque la disponibilità di dati di monitoraggio dei livelli delle acque sotterranee, necessari per la taratura del modello, insieme ad altri parametri quali dati di precipitazioni, prelievi, infiltrazione efficace, caratteristiche idrauliche del mezzo poroso o fessurato.

Ne consegue che la misura dei livelli di falda e/o delle portate delle sorgenti risultano comunque determinanti per la definizione dello Stato Quantitativo.

La scelta della densità delle stazioni di monitoraggio nei singoli corpi idrici e la frequenza di misura dipende dalla definizione del modello concettuale delle acque sotterranee e in particolare dalla tipologia di complesso idrogeologico, dalle velocità di flusso, dall'entità dei prelievi, dalla distanza dal mare o dalla profondità di eventuali acque antiche salate, ecc. In genere il monitoraggio quantitativo avviene con campagne manuali di misura a frequenza variabile, stabilita dal programma di monitoraggio, anche se da alcuni anni a questa parte, grazie all'avanzamento tecnologico, risultano sempre più frequenti reti automatizzate in grado di acquisire, ad alta frequenza (spesso a cadenza oraria), le informazioni di livello, temperatura e conducibilità delle acque sotterranee.

5.2.2 Come definire le reti di Sorveglianza e Operativa per il monitoraggio chimico?

LA RETE DI SORVEGLIANZA

Il D.L.vo 30/09 prevede che la rete di sorveglianza venga applicata, durante ciascun ciclo di gestione del bacino idrografico, nei CIS o gruppi di CIS sia a rischio che non a rischio.

Le finalità di questo monitoraggio sono prevalentemente volte a ottenere informazioni che consentano da un lato di convalidare l'Analisi di Rischio (attraverso una sostanziale verifica della congruenza dei risultati Stato-Pressioni) e quindi ottenere indicazioni utili a progettare i Programmi di monitoraggio. Infatti, attraverso il monitoraggio di S è possibile trarre le informazioni utili circa la sensibilità delle diverse specie chimiche alle differenti tipologie di pressioni insistenti sui CIS e, quindi, consente di indirizzare in modo più preciso ed efficace la scelta dei parametri da monitorare nei programmi di monitoraggio.

LA RETE OPERATIVA

Questo programma di monitoraggio è richiesto solo per i CIS a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale a una frequenza sufficiente a rilevare gli impatti delle pressioni (comunque una volta l'anno) ed è principalmente finalizzato a valutare i rischi specifici che determinano il non raggiungimento degli obiettivi.

Le caratteristiche base del monitoraggio Operativo sono:

- durata annuale: ogni anno viene effettuato il monitoraggio chimico;
- prevede il monitoraggio chimico delle sostanze delle Tabelle 2 e 3 (Allegato 3) del D.L.vo 30/09 per le quali c'è evidenza di emissione.

5.3 Definizione dei programmi di monitoraggio

5.3.1 Programma di monitoraggio Quantitativo

Una volta definita la rete di monitoraggio quantitativa, il relativo programma di monitoraggio risulta relativamente semplificato, in quanto vanno definite le frequenze di misura e, solo nel caso di corpi idrici ubicati in prossimità del mare, va prevista la misura della conducibilità elettrica al fine di verificare nel tempo l'oscillazione naturale del cuneo salino. Ciò è indispensabile per valutare, sul lungo periodo, la presenza di ingressione salina dovuta al richiamo di acque salate che si traduce in una riduzione della risorsa idrica disponibile.

La frequenza di monitoraggio deve essere scelta al fine di caratterizzare la variabilità del livello/portata dell'acqua sotterranea nell'arco dell'anno e ottenere i valori minimi e massimi. Nelle zone di ricarica degli acquiferi di pianura, pertanto, oltre ad una maggiore densità delle stazioni di monitoraggio occorrerebbe adottare una maggiore frequenza di misura rispetto alle zone più distali. Per le sorgenti (sia puntuali che lineari) andrebbero ricostruite le curve di carico e soprattutto di scarico del corpo idrico, attraverso monitoraggi ad alta frequenza soprattutto nei periodi autunnali. In

questo caso, e altresì nelle zone di pianura dove è rilevante la pressione antropica a causa dei prelievi, il monitoraggio automatico risulta la strategia migliore di monitoraggio. Nelle altre situazioni, il monitoraggio manuale appare significativo, purché sia almeno semestrale e finalizzato a caratterizzare in primavera il momento di massima ricarica e in autunno quello di minima.

Il monitoraggio dell'ingressione di acqua salata negli acquiferi costieri andrebbe condotta ai fini della definizione dello Stato Quantitativo attraverso una profilazione in pozzo/piezometro della conducibilità elettrica al fine di determinare la profondità dell'interfaccia acqua dolce/acqua salata rispetto al pelo libero della falda.

5.3.2 Programma di monitoraggio Chimico

Una volta definita la rete di monitoraggio attraverso l'attribuzione alle reti S e O dei CIS selezionati è possibile predisporre il programma di monitoraggio che specifica le attività da condurre sui CIS. Questa tipologia di monitoraggio risulta quasi esclusivamente manuale effettuata tramite prelievi di acqua e successiva analisi di laboratorio.

La predisposizione del programma di monitoraggio comporta quindi la determinazione nel dettaglio per ogni CIS dei seguenti aspetti:

- definizione del protocollo analitico;
- definizione delle frequenze di esecuzione nell'ambito del ciclo di gestione di bacino idrografico (periodicità del monitoraggio) e delle frequenze di misura nell'anno di monitoraggio per i singoli elementi di qualità.

Pertanto, il Monitoraggio di Sorveglianza viene svolto su tutti i punti di monitoraggio, almeno una volta nell'ambito di un Piano di Gestione del bacino idrografico, prevedendo sia i parametri di base che gli addizionali; l'eventuale periodicità del monitoraggio e la frequenza di campionamento, nell'anno di monitoraggio, può essere variabile in funzione della tipologia di acquifero (e relativa trasmissività), della vulnerabilità e delle pressioni antropiche. Il Monitoraggio Operativo viene svolto invece tutti gli anni (escluso l'anno o gli anni in cui si effettua il Monitoraggio di Sorveglianza), sui punti di monitoraggio dei CIS a rischio e in stato Scarso. In questo caso tutti i punti di monitoraggio sono sottoposti ogni anno ad un protocollo analitico "sito specifico" sulla base delle pressioni e delle risultanze dei monitoraggi pregressi.

Esempio applicativo: Monitoraggio Operativo Puntuale su un CIS in stato Buono (Piemonte)

Nell'ambito di un approccio più cautelativo ed allo stesso tempo approfondito nei confronti delle criticità esistenti in un determinato CIS (che risulta complessivamente in stato Buono ma con alcuni punti in stato Scarso), può risultare utile introdurre un'ulteriore tipologia di monitoraggio denominata Monitoraggio Operativo Puntuale. Questo monitoraggio si applica sui punti di un CIS, risultato non a rischio e in stato Buono, che evidenziano superamenti di SQA o Valori Soglia (Scarso puntuale), o riscontri di pesticidi, solventi, metalli pesanti inferiori a SQA e Valori Soglia e nitrati superiori a 10 (o 25) mg/L, sottoponendoli ad un protocollo sito specifico. Il Monitoraggio Operativo Puntuale può essere applicato sui punti selezionati con il criterio esposto, nei CIS per i quali non è previsto il Monitoraggio Operativo, negli anni in cui non viene effettuato il Monitoraggio di Sorveglianza.

DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO ANALITICO CHIMICO

Il D.Lgs. 30/09 prevede per la definizione dello Stato Chimico (SC) il monitoraggio chimico delle seguenti tipologie di sostanze:

- inquinanti soggetti a standard di qualità individuati a livello comunitario (Tabella 2 Allegato 3)
- inquinanti soggetti a valori soglia individuati a livello nazionale (Tabella 3 Allegato 3).

Sulla base dei principi enunciati, al fine di una organizzazione ottimale del protocollo analitico, i parametri chimici possono essere raggruppati nelle seguenti categorie:

- Parametri di base;
- Metalli
- Pesticidi

- VOC (clorurati e aromatici)

Nel caso del Monitoraggio di Sorveglianza, su tutti i punti dei CIS si prevede la determinazione dei parametri di tutte le categorie sopra descritte con almeno 2 campionamenti nell'anno di monitoraggio (primavera e autunno), che possono essere incrementati in funzione della tipologia di acquifero, della vulnerabilità e delle pressioni antropiche. Nel caso il Monitoraggio di Sorveglianza dovesse avere una periodicità nell'ambito del Piano di Gestione maggiore di quella sessennale, il protocollo analitico completo verrebbe adottato la prima volta, mentre nelle successive i Parametri di base dovrebbero essere previsti su tutte le stazioni e le altre categorie su stazioni selezionate in funzione delle pressioni.

Per quanto concerne il Monitoraggio Operativo, su tutti i punti dei CIS sottoposti a questo tipo di monitoraggio si prevede la determinazione dei Parametri di base che comprendono anche i nitrati, mentre i parametri delle altre categorie sarebbero selezionati sulla base di un criterio di sito specificità, secondo modalità che tengono conto della presenza delle pressioni rilevanti e considerando sia i risultati pregressi che quelli del primo ciclo di monitoraggio.

Esempio applicativo: organizzazione del protocollo analitico per le acque sotterranee in funzione dei Pesticidi

Per quanto concerne i Pesticidi, l'elenco delle sostanze da ricercare tiene conto della valutazione dei dati di vendita più aggiornati disponibili. I dati sono elaborati per calcolare l'Indice di Priorità definito dal Gruppo di Lavoro ARPA/APPA "Pesticidi" per la selezione dei principi attivi da determinare nei protocolli di monitoraggio sulla base di criteri definiti e omogenei a scala nazionale.

5.4 Adeguamento della configurazione dei corpi idrici sotterranei, in particolare tra regioni confinanti

Nell'ambito del processo di configurazione dei CIS a livello regionale si è manifestato inizialmente un percorso per certi aspetti anomalo dovuto al ritardo sia nella promulgazione del D.Lgs. 30/09 (dopo l'emanazione della Direttiva 2006/118/CE), sia nel successivo recepimento dei criteri basilari. In particolare, per alcune Regioni, certe asserzioni erano già state incorporate nei Piani di Tutela delle Acque producendo delle "connotazioni ibride"; nel senso che mentre alcuni PTA recepiscono formalmente i presupposti della WFD, in realtà non ne acquisiscono gli aspetti sostanziali, come l'iter procedurale per la configurazione dei CIS con tutte le implicazioni derivanti.

Inoltre, essendo tale materia intimamente legata alla ricostruzione degli assetti idrogeologici regionali, in certi casi hanno prevalso (sia in modo diretto che indiretto) le indicazioni delle locali correnti di pensiero.

In seguito, si è verificata un'accelerazione nel processo di configurazione dei CIS per ottemperare alle stringenti scadenze imposte dalla WFD che non ha certo favorito la metabolizzazione degli spunti forniti dalla normativa nazionale e tantomeno un confronto ed una verifica con i risultati conseguiti tra Regioni confinanti.

Infine, al di là degli aspetti prettamente idrogeologici, i CIS rappresentano altresì delle entità soggette a piani e programmi, nell'ottica della gestione e tutela della risorsa idrica, da cui possano derivare impostazioni diverse (tenendo conto anche delle pressioni incidenti) che possono riflettersi sulla loro configurazione finale.

➔ Risulta pertanto indispensabile, almeno nella prospettiva del prossimo PdG, instaurare delle forme di collaborazione e confronto tra Regioni confinanti per sviluppare un approccio metodologico volto a verificare le caratteristiche dei CIS confinanti (e non solo) in un'ottica di coerenza, omogeneità e possibile continuità.

5.5 Analisi di rischio

Dalla ricognizione nazionale sullo stato di implementazione della WFD è emersa la carenza generale nell'adozione di una metodologia strutturata e definita per effettuare l'Analisi di Rischio.

L'AR si basa sulla Analisi delle Pressioni (AP) e ha l'obiettivo di valutare la vulnerabilità del CIS alle pressioni individuate e, quindi, prevedere la possibilità per il CIS di raggiungere gli obiettivi di qualità previsti dalla WFD nei tempi previsti.

Di conseguenza, è stata evidenziata la difficoltà nel valutare l'entità delle pressioni insistenti sui CIS in relazione all'inserimento in una delle 2 categorie previste per l'attribuzione del rischio: a rischio e non a rischio.

Per poter effettuare un'AP sufficientemente attendibile è necessario disporre dei dati ufficiali disponibili alle diverse scale territoriali. Spesso queste informazioni risultano carenti, incomplete e, in certi casi, anche lacunose. Per gli ambiti territoriali ai quali operano in genere le Agenzie (scala regionale) i dati non sempre mostrano una copertura/densità territoriale omogenea e un adeguato aggiornamento temporale.

Nonostante tali difficoltà oggettive nella raccolta e organizzazione dei dati, si ritiene preferibile utilizzare informazioni ufficiali disponibili alla scala adeguata (generalmente regionale) in quanto, a meno di carenze gravi, la loro elaborazione risulta mediamente adeguata a fornire un quadro complessivo consistente.

Infatti, si ritiene che, viste le implicazioni dell'AR nell'implementazione in generale di tutta la WFD, sia prioritario giungere ad un quadro descrittivo d'insieme a scala regionale basato su una metodologia definita e unitaria, piuttosto che avere un mosaico di informazioni disomogeneo e frammentato.

A tale scopo si propone un approccio metodologico alla definizione del AR che parte dall'esperienza maturata da alcune Agenzie.

L'analisi delle pressioni deve essere condotta a livello di CIS, valutando tipo e ampiezza delle pressioni insistenti al fine di individuare la/le pressioni prevalenti che maggiormente possono influire sulla possibilità di raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Ad esempio, le categorie di pressioni che dovrebbero essere analizzate possono essere schematizzate come segue:

- uso del territorio (aree urbane, agricole, industriali, naturali);
- surplus di azoto;
- distribuzione/estensione di siti contaminati, discariche, cave e cantieri;
- prelievi idrici.

Gli impatti derivanti dalle pressioni sono ascrivibili, in particolare, ad un'alterazione della qualità chimica (presenza di sostanze contaminanti) e ad un deficit sulla disponibilità della risorsa che incide sullo Stato Quantitativo.

Per ogni tipologia di pressione è necessario definire degli indicatori che consentano di valutarne la consistenza, tenendo conto della disponibilità di informazioni strutturate e consistenti alla scala regionale tali da consentire il popolamento degli indicatori determinati.

Una volta definiti gli indicatori e raccolti i dati disponibili al loro popolamento, andranno stabilite delle soglie per l'attribuzione, ad ognuno, della relativa classe di rischio. La categoria di rischio del CIS deriverà dall'integrazione della categoria attribuita ad ogni singolo indicatore. Si ritiene fondamentale quantificare il rischio, sia del CIS nel suo complesso, sia dei singoli indicatori di pressione.

Le soglie per l'attribuzione della classe di rischio e le modalità di aggregazione degli indicatori dipendono dal tipo di indicatore definito.

➔ Al di là dei singoli aspetti metodologici, per i quali un'armonizzazione a scala nazionale sarebbe auspicabile, si ritiene indispensabile che l'AR venga effettuata sulla base di una metodologia definita e pertanto riproducibile e aggiornabile nel tempo. Tale aspetto tiene conto delle implicazioni che l'AR riflette nell'implementazione della WFD, dalla definizione della tipologia di monitoraggio al reporting WISE.

5.6 Interpretazione dei dati di monitoraggio

5.6.1 La definizione dello Stato Quantitativo

Lo Stato Quantitativo (SQ) dei corpi idrici sotterranei viene distinto nelle classi Buono e Scarso.

Il livello delle acque sotterranee, inteso come livello delle falde per i pozzi (piezometria o soggiacenza espresse in metri) e la portata in caso di sorgenti puntuali e lineari (espresse in litri al secondo), rappresentano i parametri restituiti dalle reti di monitoraggio quantitative. La metodologia per attribuire le classi di Stato Quantitativo sulla base delle misure effettuate, considerando le poche

indicazioni fornite dal D. Lgs. 30/09, non risulta ben definita e pertanto può dare adito a diverse interpretazioni. Si ritiene pertanto necessario effettuare opportuni approfondimenti e valutazioni in funzione delle tipologie di acquifero e dei complessi idrogeologici. A titolo esemplificativo si propone la metodologia già adottata dall'Emilia-Romagna per i complessi idrogeologici porosi di pianura alluvionale, mentre per quanto riguarda la parte di montagna la metodologia è in fase di sperimentazione.

Esempio applicativo: definizione dello Stato Quantitativo nei complessi idrogeologici porosi di pianura alluvionale (Emilia-Romagna)

Nell'allegato 3 del D.Lgs. 30/09, dove si definisce lo Stato Quantitativo dei corpi idrici sotterranei, alla fine della tabella 4 si precisa quanto segue: "Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello Stato Quantitativo è inoltre, per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo Stato Quantitativo del corpo idrico è definito Buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. E' evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi)".

Questa importante precisazione permette, per il complesso idrogeologico delle Depressioni Quaternarie (DQ), di definire una metodologia per la classificazione del Buono Stato Quantitativo. Si parte dal presupposto che il livello delle acque sotterranee rappresenti, nei diversi momenti del monitoraggio, la sommatoria degli effetti antropici e naturali sul sistema idrico sotterraneo in termini quantitativi, ovvero prelievo di acqua e ricarica delle falde medesime. L'analisi di serie temporali significativamente lunghe del livello delle acque sotterranee (piezometria o soggiacenza) in ogni stazione di monitoraggio, permette di evidenziare la presenza di eventuali trend che indicano un immagazzinamento di acqua quando sono positivi, un depauperamento quando sono negativi e una situazione di invarianza quando sono nulli. Queste tendenze, calcolate sulla singola stazione di monitoraggio, possono essere opportunamente riportate a scala di corpo idrico e ottenere in questo modo la classe di Stato Quantitativo di ciascun CIS della pianura alluvionale.

Il calcolo del trend del livello delle acque sotterranee, effettuato ad esempio tramite una regressione lineare su un periodo significativamente lungo (almeno 10 anni), tiene intrinsecamente conto della variabilità naturale del sistema, ovvero mediando l'incidenza del clima sul sistema idrico sotterraneo, quantificabile con maggiore ricarica (anni più piovosi) o con minore/scarsa ricarica (anni siccitosi). Periodi di monitoraggio molto lunghi non necessariamente forniscono maggiore significatività alle elaborazioni, in quanto situazioni molto pregresse possono descrivere diverse modalità di sfruttamento della risorsa che incidono positivamente o meno rispetto la situazione più recente in cui si trova il corpo idrico. In altre parole, nelle serie storiche molto lunghe di oltre 10 anni, si possono osservare inversioni del trend a seguito, ad esempio, di intervenute politiche di riduzione dei prelievi o nel caso peggiore di aumentata pressione.

Tenendo conto delle premesse sopra richiamate, lo Stato Quantitativo dei corpi idrici porosi di pianura può quindi essere attribuito utilizzando la seguente procedura:

- per ciascuna stazione di monitoraggio calcolare il trend del livello delle falde espresso in metri/anno. Per fare questo calcolo utilizzare i dati presenti per ciascuna stazione di monitoraggio di almeno 10 anni, avendo nel periodo almeno 12-15 misure che caratterizzano le stagioni estreme (primavera e autunno). Il valore di trend si ottiene come coefficiente angolare della retta di regressione lineare dei dati di livello plottati sull'asse dell'ordinata e in ascissa la relativa data di misura espressa come decimali di anno. Da prevedere test statistici per verificare la significatività dei risultati ottenuti;*
- il valore di trend calcolato per ciascuna stazione viene poi spazializzato con l'ausilio di adeguate tecniche di geostatistica, utilizzando una griglia con maglie quadrate di lato opportunamente scelto in funzione della dimensione dei corpi idrici. La spazializzazione, nel caso di corpi idrici sovrapposti sulla verticale (acquiferi multistrato), va fatta per ciascun livello in funzione di come è stata strutturata la rete di monitoraggio. Nel caso dell'Emilia-Romagna le spazializzazioni hanno riguardato sia i corpi idrici confinati superiori che quelli confinati inferiori. Le stazioni attribuite alle porzioni di conoide con acquifero libero sono state utilizzate in entrambe le elaborazioni, essendo la zona in comune tra i due livelli*

sovrapposti;

- *attribuire i valori di trend ottenuti per ciascuna cella a ciascun corpo idrico dei rispettivi livelli (corpi idrici confinati superiori, confinati inferiori, ecc.);*
- *calcolare la media di tutti i valori di trend attribuiti a ciascun corpo idrico sotterraneo;*
- *attribuire la classe di Buono Stato Quantitativo ai corpi idrici che presentano il valore medio del trend maggiore o uguale a zero, mentre la classe di Scarso a tutti gli altri corpi idrici che presentano un valore medio di trend negativo.*

➔ Data la complessità della materia, la non completa definizione delle metodologie per i diversi complessi idrogeologici presenti a livello nazionale, nonché il fatto che la tematica sia tuttora oggetto di discussione e valutazione nell'ambito dei Gruppi di Lavoro europei, si ritiene necessario predisporre un documento specifico che tratti dal punto di vista operativo/applicativo la questione dello Stato Quantitativo, inteso come integrazione alla presente Linea Guida.

5.6.2 La definizione dello Stato Chimico

La definizione dello SC, che ha come obiettivo la conferma dall'analisi del rischio previsto dalla WFD, porta ad una categorizzazione su base areale (o volumetrica) dei singoli CIS, che si distinguono in due categorie: Buono e Scarso.

Ai fini della valutazione dello Stato Chimico, vengono adottati gli standard di qualità ambientale (SQA) individuati a livello comunitario ed i valori soglia (VS) individuati a livello nazionale, indicati, rispettivamente, dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/09. In questo modo viene definito lo Stato Chimico puntuale per tutti i punti che compongono la rete di monitoraggio chimico delle acque sotterranee.

Nell'ambito di tale procedimento riveste un ruolo importante la determinazione dei valori di fondo naturale (VF) per i principali contaminanti; infatti, per una corretta interpretazione delle anomalie e attribuire con certezza l'eventuale origine antropica è necessario definire preventivamente i VF; cioè "la soglia di concentrazione di una sostanza, corrispondente all'assenza di alterazioni antropogeniche, o alla presenza di alterazioni estremamente limitate, rispetto a condizioni inalterate".

La determinazione dei VF rappresenta un obiettivo fondamentale nell'ambito della definizione degli effettivi Valori Soglia (VS) da considerare per un determinato inquinante per il calcolo dello Stato Chimico. Infatti, la normativa prevede che nel caso sia dimostrato scientificamente la presenza di metalli, o altri parametri di origine naturale in concentrazioni di fondo naturale superiori ai limiti fissati per i VS, tali livelli di fondo costituiscono i Valori Soglia per la definizione del Buono Stato Chimico. Al riguardo, il risultato derivante dalla elaborazione del VF potrebbe interessare l'intero GWB, o porzioni dello stesso, e nel caso appunto i VF risultassero superiori ai VS definiti dalla normativa nazionale per una determinata sostanza, ciò comporterebbe assumere per gli areali identificati (o per l'intero GWB) un VS superiore a quello nazionale.

La determinazione dei valori di fondo naturale per diverse sostanze assume pertanto grande importanza al fine di non classificare le acque di scarsa qualità per cause naturali con un giudizio di stato "sfavorevole"; oppure, di identificare improbabili punti di inversione dei trend con conseguente attivazione di misure di ripristino impossibili da realizzarsi nella pratica a costi sostenibili.

Negli allegati si riportano gli schemi di due diversi approcci alla determinazione dei valori di fondo naturale delle acque sotterranee, realizzati rispettivamente da ARPA Emilia-Romagna e ARPA Piemonte.

Lo Stato Chimico di ciascun CIS, si ottiene considerando quanto contemplato dall'art. 4 comma 2c del sopracitato decreto, che prevede l'attribuzione dello stato Buono quando "lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze". Conseguentemente, l'attribuzione dello stato Scarso ad un determinato CIS si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in stato Buono o Scarso sia rispettivamente inferiore al 80% o superiore al 20% dell'area/volume totale del CIS. Viceversa, l'attribuzione dello stato Buono ad un determinato CIS si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in

stato Buono o Scarso sia rispettivamente superiore al 80% o inferiore al 20% dell'area/volume totale del CIS, come riportato nel seguente schema:

CIS Scarso	se area complessiva in stato Buono	< 80%
	se area complessiva in stato Scarso	> 20%
CIS Buono	se area complessiva in stato Scarso	< 20%
	se area complessiva in stato Buono	> 80%

Al riguardo è opportuno fornire alcune delucidazioni sul trasferimento dello “stato puntuale” (ricavato dai dati del monitoraggio) allo “stato” a livello di CIS, in particolare per l’attribuzione ad ogni punto di monitoraggio dell’area (o volume) associato, in modo tale da coprire tutta l’area sottesa dal CIS. In tale ottica risultano altresì importanti le conoscenze acquisite sulle caratteristiche del CIS, che consentono di definire con maggiore o minore accuratezza gli scenari di circolazione idrica sotterranea rispetto al punto di monitoraggio.

Si possono prefigurare i seguenti casi:

- 1. Distribuzione areale omogenea dei punti di monitoraggio in seno al CIS: la definizione dello stato a livello di CIS viene effettuata considerando il rapporto percentuale tra il numero di punti in stato Scarso e il numero dei punti totali del CIS.*
- 2. Distribuzione areale non omogenea dei punti di monitoraggio in seno al CIS: la definizione dello stato a livello di CIS viene effettuata utilizzando un procedimento (semplice) di attribuzione di area al dato di stato puntuale mediante un applicativo geostatistico.*
- 3. Distribuzione areale non omogenea dei punti di monitoraggio in seno al CIS: la definizione dello stato a livello di CIS può essere effettuata utilizzando un sistema di attribuzione di area (o volume) al dato di stato puntuale più evoluta, che tenga conto, ad esempio, dell’area d’influenza del punto in relazione alla direzione di deflusso della falda.*

Nella maggior parte dei casi la spazializzazione del dato puntuale su base areale si può ottenere applicando un algoritmo geostatistico che possa operare (per maggiore facilità) su piattaforma GIS, come il metodo dei poligoni di Thiessen. L’applicativo permette di definire l’area d’influenza di ciascun punto ricomponibile sulla superficie totale del CIS considerato. Questo procedimento statistico si può ritenere poco significativo qualora la distribuzione delle stazioni di monitoraggio all’interno del corpo idrico si possa considerare omogenea.

Anche se per le acque sotterranee (ai sensi della WFD), non è prevista una tappa di classificazione intermedia nell’ambito del sessennio del Piano di Gestione, può risultare utile effettuare una valutazione sui dati triennali (attraverso una proposta di classificazione di Stato Chimico triennale) ai fini di una verifica dell’analisi sulle pressioni incidenti sui CIS e appurare l’instaurarsi di eventuali tendenze.

Pertanto, nel caso che nel triennio si sia verificata un’oscillazione del giudizio di stato a livello di CIS si considera lo stato prevalente (2 su 3). Tuttavia, risulta fondamentale, a prescindere dal giudizio finale espresso, comprenderne l’attendibilità e l’effettiva stabilità, anche nell’ottica d’interpretare in modo corretto le eventuali variazioni intervenute. Al riguardo è possibile introdurre uno specifico indicatore denominato “livello di confidenza” (LC) per valutare in modo corretto il giudizio di stato risultante. È importante rimarcare che anche per le acque sotterranee, la WFD prevede che venga definita “una stima del livello di attendibilità e precisione dei risultati ottenuti con i programmi di monitoraggio” necessaria a valutare l’affidabilità della classificazione dello SC. E’ così possibile individuare i casi in cui l’attribuzione della classe di stato risulta incerta e orientare in modo appropriato l’adozione delle misure. Quindi il LC permette di comprendere il grado d’incertezza nell’attribuzione del giudizio di stato prendendo in considerazione alcuni elementi sia a livello di CIS che in ambito puntuale. Il LC non è definito con un approccio statistico ma con un giudizio di attendibilità/affidabilità determinato con specifici indicatori.

Al riguardo, per la valutazione del LC a scala di CIS si considerano due indicatori principali:

- la stabilità del giudizio di stato;*
- le situazioni “borderline”.*

Un LC Alto a livello di CIS indica un elevato grado di sicurezza nell'attribuzione del giudizio di stato (Buono o Scarso) introducendo un contributo importante ai fini della pianificazione e dell'adozione delle misure. Viceversa, un LC Basso derivante dall'alternanza del giudizio di stato nel corso degli anni può essere notevolmente influenzato da pochi risultati puntuali, che rappresentano una porzione importante del CIS, in funzione della relativa area media puntuale.

Esempio applicativo: definizione del LC a scala areale (CIS) in Piemonte

Stabilità del giudizio di stato

La stabilità misura eventuali variazioni dello SC nel corso del ciclo di monitoraggio; si avrà un livello di confidenza alto (LC=A) in presenza di un giudizio di stato stabile (Buono o Scarso); mentre se per un anno il giudizio di stato è risultato diverso si avrà un livello di confidenza basso (LC=B).

Situazioni Borderline

Le situazioni "borderline" si manifestano quando si verificano variazioni di stato di uno o più punti di monitoraggio che possono determinare un passaggio di classe del CIS. La rilevanza di questo fenomeno è strettamente correlata all'incidenza dell'area d'influenza del singolo punto di monitoraggio rispetto all'area totale del CIS e quindi anche al numero totale di punti del CIS. E' evidente che in un CIS con pochi punti la variazione di classe anche di un solo punto può determinare lo SC del CIS, mentre nel caso di CIS con molti punti il fenomeno risulta molto più attenuato.

Nella definizione dell'indicatore, il range di area intorno all'80% (soglia che determina il passaggio da Buono a Scarso da considerare come borderline), è stato individuato tenendo conto dell'area media puntuale (ottenuta dividendo la superficie totale del CIS per il numero dei relativi punti di monitoraggio); in questo modo vengono adeguatamente valutati scostamenti di percentuale di area Buono sia per CIS con pochi punti che per quelli con punti numerosi. Quindi, la condizione "borderline" è più incisiva in presenza di un giudizio di stato Buono intorno all'80% e una percentuale apprezzabile di superficie media puntuale.

Il livello di confidenza totale (LCT) a scala di CIS si ottiene valutando sia la stabilità del giudizio di stato, che l'occorrenza delle situazioni "borderline".

È altresì necessario evidenziare come per le acque sotterranee, dove lo SC a livello di CIS è determinato dalla percentuale di area riferita a punti di monitoraggio che presentano uno SC Scarso, sia importante valutare il LC anche nell'ambito del singolo punto di monitoraggio. Al riguardo, nella determinazione del LC puntuale si potrebbero considerare i seguenti elementi:

- stabilità del giudizio di stato puntuale;
- situazioni "borderline";
- concorso di parametri diversi nell'attribuzione del giudizio di stato Scarso.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

3° EUROPEAN WATER CONFERENCE - Background document annex A (May 2012):
waterblueprint2012.eu/sites/default/files/Background_Document_Annex%20A_0.pdf

A BLUEPRINT TO SAFEGUARD EUROPE'S WATER RESOURCES:
ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm

AGENCES DE L'EAU A MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT - SEQ-Physique - A system for the evaluation of the physical quality of watercourses (1998)

ANPA RTI AMB-MON - Rapporto tecnico (Febbraio 2002)

ANPA RTI AMB-MON - Rapporto tecnico (Marzo 2002)

APAT - Sperimentazione di modelli valutativi per la definizione della qualità ambientale: metodo per lo screening delle risorse ecosistemiche delle fasce fluviali a supporto della pianificazione. Rapporto NEB-TRAP-03-17 (2003)

APAT - Metodi biologici per le acque - Parte I - Manuali e Linee guida (2007):
www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/metodi-biologici-per-le-acque-parte-i

APAT - Verso il reporting elettronico della Direttiva quadro sulle acque (Giugno 2008):
www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/verso-il-reporting-elettronico-della-direttiva

ARPA Piemonte - Processo di implementazione della Water Framework Directive (2000/60/CE) in Piemonte (Ottobre 2009): www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/IMPLEMENTAZIONEWFDPIEMONTE.pdf

ARPA Piemonte - Monitoraggio triennio 2009-2011 Proposta di classificazione dello Stato di qualità dei Corpi Idrici ai sensi del Decreto 260/2010 (Agosto 2012)

Fiumi: www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/Relazione_fiumi_triennio20092011_rev_finale.pdf
www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/Relazione2fiumi_conallegati.pdf

Laghi: www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-laghi/copy_of_Relazione_laghi_triennio20092011_rev_finale.pdf

Acque sotterranee: www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-sotterranee/Relazione_sotterranee_triennio20092011_rev_finale_con_allegati.pdf

ARPA Piemonte - Piano di monitoraggio triennio 2012-2014 (Dicembre 2011)

Fiumi e laghi: www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/RelazionePianomonitoraggio20122014superficiali2011.pdf
Acque sotterranee: www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-sotterranee/RelazionePianomonitoraggio20122014sotterranee2011.pdf

ARPA Piemonte - Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30 (Novembre 2012):
www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-sotterranee/Relazionevaloridifondosotterranee.pdf

AQUEM - Manual for the application of the Aquem system - Version 1.0 (February 2002)

R. BALESTRINI, M. CAZZOLA, A. BUFFAGNI - Characterising hydromorfological features of selected italian rivers: a comparative application of environmental indices - Hydrobiologia (2003) 0: 1-15

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT - Instruction Protocol for the ecological Assessment of Running Waters for Implementation of the EU Water Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos (2005)

BIANCHI C.N. - Proposta di suddivisione dei mari italiani in settori biogeografici - Notiziario SIBM (2004) 46: 57-59

BRIDGE - Background cRiteria for the IDentification of Groundwater Thresholds (2007): nfp-at.eionet.europa.eu/irc/eionet-circle/bridge/info/data/en/index.htm

A. BUFFAGNI, S. ERBA - Guidance for the assessment of hydromorphological features of rivers within the STAR project (2002): www.eu-star.at/frameset.htm

A. BUFFAGNI, J KEMP - Looking beyond the shores of the United Kingdom: addenda for the application of River Habitat Survey in southern European rivers - Journal Limnology, (2002) 61(2): 199-214

A. BUFFAGNI, S. ERBA, M. CIAMPITTIELLO - Il rilevamento idromorfologico e degli habitat fluviali nel contesto della Direttiva europea sulle acque (WFD): principi e schede di applicazione del metodo Caravaggio - In stampa

A. BUFFAGNI, P. PINTO, P.F.M. VERDONSCHOT - Stream typology in the context of the water framework directive with focus on South Europe - Quaderni CNR-IRSA (2004)

A. BUFFAGNI, M. MUNAFÒ, F. TORNATORE, I. BONAMINI, A. DIDOMENICANTONIO, L. MANCINI, A. MARTINELLI, G. SCANU, C. SOLLAZZO - Elementi di base per la definizione di una tipologia per i fiumi italiani in applicazione della Direttiva 2000/60/CE - Notiziario IRSA dei metodi analitici (1-2006)

BURASCHI, E., F. SALERNO, C. MONGUZZI, G. BARBIERO & G. TARTARI - Characterization of the Italian lake-types and identification of their reference sites using anthropogenic pressure factors - J. Limnol. (2005) 64 (1): 75-84

BURASCHI, E., O. CATTANEO, C. MONGUZZI, A. DALMIGLIO, M. PALEARI, R. PAGNOTTA & G. TARTARI - Proposta di classificazione dei laghi italiani in tipi secondo la Water Framework Directive (2000/60/EC) - Rapporto tecnico CTN/AIM. (2005)

CalEPA - Californian Environmental Protection Agency, Department of Pesticide Regulation - Status Report Pesticide Contamination Act EH 02-06 (2002)

CAFFIO F. - Glossario di Diritto del Mare III Edizione - Rivista Marittima, (2007) Suppl. 5

A. CHANDESRIS, J.G. WASSON, H. PELLA, H. SAUQUET, N. MENGIN - Typologie des cours d'eau de France Metropolitane - Rapport Cemagref Lyon (2006)
www.lyon.cemagref.fr

CIS WFD - Guidance documents: circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp

Guidance n. 2 - Identification of water bodies (2003)

Guidance n. 3 - Analysis of Pressures and Impacts (2003)

Guidance n. 4 - Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies (2003)

Guidance n. 6 - Towards a guidance on establishment of the intercalibration network and the process on the intercalibration exercise (2003)

Guidance n. 7 - Monitoring under the Water Framework Directive (2003)

Guidance n. 13 - Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential (2005)

Guidance n. 14 - Guidance on the Intercalibration Process 2004-2006 (2005)

Guidance n. 15 - Guidance on Groundwater Monitoring (2007)

Guidance n. 16 - Guidance on Groundwater in Drinking Water Protected Areas (2007)

Guidance n. 17 - Guidance on preventing or limiting direct and indirect inputs in the context of the Groundwater directive 2006/118/EC (2007)

Guidance n. 18 - Guidance on Groundwater Status and Trend assessment (2009)

Guidance n. 19 - Guidance on surface water chemical monitoring under the water framework directive (2009)

CIS WFD Technical report - Groundwater body characterisation (2004):

www.waterframeworkdirective.wdd.moa.gov.cy/docs/OtherCISDocuments/GroundwaterReports/GroundwaterCharacterisationReport.pdf

CIS WFD Groundwater summary report - Technical report on groundwater body characterisation, monitoring and risk assessment issues as discussed at the WG C workshops in 2003-2004 (2005)
ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/groundwater_report.pdf

COMPENDIUM OF PESTICIDE COMMON NAMES: www.alanwood.net/pesticides

CROMMENTUIJN T., POLDER M.D., VAN DE PLASSCHE E.J. - Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for Metals, taking background concentrations into account - National Institute of Public Health and the Environment. Bilthoven (1997) The Netherlands Report n. 601501 001.

CTN-AIM, ANPA, ARPAT - Selezione delle sostanze prioritarie per i corpi idrici e definizione degli obiettivi di qualità (2001) RTI CTN_AIM 1./2001

DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - Handbook on environmental assessment of products - Environmental Project n. 813 (2003)

DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - List of Undesirable Substances - Environmental Review n. 15 (2004)

DECISIONE 2008/915/CE che istituisce i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione.

DECRETO LEGISLATIVO 152/2006 - Norme in materia ambientale

DECRETO MINISTERIALE 131/2008 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152

DECRETO LEGISLATIVO 30/2009 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

DECRETO MINISTERIALE 56/2009 - Regolamento recante criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152

DECRETO LEGISLATIVO 190/2010 - Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino

DECRETO LEGISLATIVO 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali

DECRETO LEGISLATIVO 219/2010 - Attuazione della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque

DIRETTIVA 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

DIRETTIVA 2006/118/CE - Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

DIRETTIVA 2008/15/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque

DIRETTIVA 2008/56/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino

DIRETTIVA 2008/105/CE - Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque

DIRETTIVA 2009/90/CE - Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque

DIRETTIVA 2013/39/UE - Modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque

DROBOT R. et all. - Implementation of the new Water Framework Directive on pilot basins (WAFDIP) - Report on the overexploitation of groundwaters (2005)

EUROPEAN COMMISSION, DG Environment News Alert Service, Science for Environment Policy - Clarifying the limits of European coastal waters (2011)

EINECS - European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances. <http://esis.jrc.ec.europa.eu/>

ENVIRONMENTAL AGENCY - River Habitat survey in Britain and Ireland. Guidance manual (2003)

EUROPEAN COMMISSION - Technical guidance document in support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and commission regulation (EC) N° 1488/94 on risk assessment for existing substances, Part II Environmental Risk assessment (1996)

EUROPEAN COMMISSION - Study on the prioritisation of substances dangerous to the aquatic environment; I. Revised proposal for a list of priority substances in the context of the water framework directive (COMMPS procedure); II. Assessment of options on the statistical treatment and evaluation of monitoring data within the COMMPS procedure (1999)

EUROPEAN COMMISSION - White Paper on the Strategy for a Future Chemicals Policy (February 2001) COM(2001) 88

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN) - A guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers (May 2002) CEN TC 230/WG2/TG5:N32

EUROPEAN COMMISSION, Directorate Generale Environment - Analysis and monitoring of priority substances. Final Report of the expert group on analysis and monitoring of priority substances (AMPS) (Giugno 2004) EAF(7)-06/01

EUROPEAN COMMISSION, Directorate Generale Environment - Identification of priority hazardous substances. Final Report of PHS (priority hazardous substances) group (Giugno 2004) EAF(7)-07/01

EUROPEAN COMMISSION, Directorate Generale Environment - Proposed environmental quality standard for priority substances – Current compliance and potential benefits (Luglio 2005)

EUROPEAN COMMISSION, Directorate Generale Environment - (Informal background document related to the commission documents on priority substances) - Source identification and emission controls. Concepts paper on the control of emissions, discharges and losses of priority substances and priority hazardous substances in the framework of article 16 of Directive 2000/60/EC (Water Framework Directive) (Agosto 2005) COM(2006) 397 FINAL and COM(2006) 398 FINAL

EUROPEAN COMMISSION - Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on environmental quality standards in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (2006)

EUROPEAN PARLAMENT - Proposal for a Regulation concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency and amending Directive 1999/45/EC and Regulation (EC) {on Persistent Organic Pollutants} Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 67/548/EEC in order to adapt it to Regulation (EC) of the European Parliament and of the Council concerning the registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals (2003) COM(2003) 0644 (03)

FINIZIO A. - L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari - ANPA (Ottobre 1999)

J. FLOTEMERSCH, J. B. STRIBLING, M.J. PAUL. - Concepts and approaches for the bioassessment of non – wadeable streams and rivers (Settembre 2006) EPA 600-R-06-127

G. FORNERIS, F. MERATI, M. PASCALE, G. C. PEROSINO. - Materiali e metodi per i campionamenti e monitoraggi dell'ittiofauna. Determinazione della qualità delle comunità ittiche; l'indice ittico nel bacino occidentale del Po (2005)

GEIGER K., TICKNER J. - New direction in european chemical policies: drivers, scope and status. Final Report. (October 2003)

GRATH J. ET ALL. - Final Report: The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results (2001)

J. HAURY, M. C. PELTRE, M.TREMOLIERES, J.BARBE, G.THIÉBAUT, I.BERNEZ, H.DANIEL, P. CHATENET, G. HAAN-ARCHIPOF, S.MULLER, A.DUTARTRE, C. LAPLACE-TREYTURE, A. CAZAUBON, E.LAMBERT - A new methods to assess water trophy and organic pollution – the macrophyte biological index for rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution Hydrobiologia (2006) 570: 153-158

ICRAM - Guida alla tipizzazione dei corpi idrici di transizione ed alla definizione delle condizioni di riferimento ai sensi della direttiva 2000/60/CE (2007)

INERIS database: Institut Nationale de l'Environnement Industriel et des Risques www.ineris.fr/substances/fr/

IRSA-CNR - Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Notiziario dei metodi analitici (Marzo 2007) N° 1

IRSA-CNR - Direttiva 2000/60/EC (WFD). Condizioni di riferimento per fiumi e laghi, classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati acquatici - Notiziario dei metodi analitici (2008) numero speciale

ISPRA - Criteri per l'individuazione dei siti di riferimento dei corpi idrici costieri secondo la Direttiva 2000/60/CE (2009)

ISPRA - Protocolli per il campionamento e la determinazione degli elementi di qualità biologica e fisico-chimica nell'ambito dei programmi di monitoraggio ex 2000/60/CE delle acque di transizione (2011)

ISPRA - Definizione di liste di priorità per i fitofarmaci nella progettazione del monitoraggio delle acque di cui al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Manuali e Linee Guida 71/2011

www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/pubblicazioni-del-sistema-agenziale/Definizione-delle-liste-di-priorita-per-i

ISPRA-ARPA-APPA - Stato di implementazione della Direttiva 2000/60/CE in Italia – Risultati della rilevazione effettuata presso le ARPA/APPA - Rapporto ISPRA150/2011 (2011)

www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/stato-di-implementazione-della-direttiva-2000-60

LEPPER P. - Towards the derivation of the quality standards for priority substances in the context of the Water Framework Directive - Final Report Contract n. B4-3040/2000/30637/MAR/E1 Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology (2002)

LOGAN P., FURSE M. - Preparing for the European Water Framework Directive making the links between habitat and aquatic biota. Aquatic Conserv. - Mar. Freshw. Ecosyst. (2002) 12:425-437

LONDESBOROUGH S. - Proposal for a Selection of National Priority Substances fulfilling the requirements set by the Dangerous Substances Directive (76/464/EEC) and the Water Framework Directive (2000/60/EC). Finnish Environment Institute Publication series n. 622 (2003)

www.environment.fi

MACALET R. ET ALL. - Qualitative Status Analysis of the Phreatic Aquifer in the Barlad River Flood Plain concerning the Nitrogen-Based Compounds - National Institute of Idrology and Water Management, Bucharest, Romania

M. MARCHETTI - Geomorfologia Fluviale. Pitagora Editrice (2000)

Metabolic Pathways of Agrochemicals - Ed. T. Roberts (1998)

MINISTERO DELLA SALUTE: www.salute.gov.it/fitosanitariwsWeb_new/FitosanitariServlet

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'MENAGEMENT DU TERRITOIRE - Guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole (Mars 2009)

MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY, DANISH ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY - Water quality criteria for selected priority substances - Working Report n. 44/1995 (1995)

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, DIRECTORATE OF THE NORWEGIAN POLLUTION CONTROL AUTHORITY (SFT) - List of Priority Substances (1996): www.environment.no

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, DIRECTORATE OF THE NORWEGIAN POLLUTION CONTROL AUTHORITY - White Papers on the government's environmental policy and state of the environment in Norway - Report n. 25 (2002-2003)

MOLINARI A, GUADAGNINI L, MARCACCIO M, GUADAGNINI A - Natural background levels and threshold values of chemical species in three large-scale groundwater bodies in Northern Italy - Sci Total Environ (2012) 425:9-19.

MOLINARI A, GUADAGNINI L, MARCACCIO M, STRAFACE S, SANCHEZ-VILA X, GUADAGNINI A. - Arsenic release from deep natural solid matrices under experimentally controlled redox conditions - Sci Total Environ (2013) 444:231-240

OSPAR COMMISSION - Provisional Instruction Manual for the Dynamic Selection and Prioritisation Mechanism for Hazardous Substances (DYNAMEC) (2002): www.ospar.org

PETERSON S., MACKAY D. - The fugacity concept in environmental modelling - Ed. O. Hutzinger Vol. 2 Part C (1985)

P.J. RAVEN ET.AL. - River Habitat Quality, The physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man - Environmental Agency, River habitat Survey Report N° 2 (May 1998)

P.J. RAVEN ET.AL. - Towards a harmonized approach for hydromorfological assessment of rivers in Europe: a qualitative comparison of three survey methods - Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem (2002) 12: 405-424

REFCOND - Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters (April 2003)

REGIONE EMILIA-ROMAGNA - Delibera di Giunta n. 350, Approvazione delle attività della Regione Emilia-Romagna riguardanti l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione ed adozione dei Piani di Gestione dei Distretti idrografici Padano, Appennino settentrionale e Appennino centrale (2010): <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/acque/temi/piani%20di%20gestione>

REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE PIANIFICAZIONE RISORSE IDRICHE - Linee guida per la formazione dei piani di tutela delle acque - Franco Angeli Editore (2004)

REGIONE PIEMONTE - Distribuzione regionale di piogge e temperature - Collana studi climatologici in Piemonte (1998) Volume 1

SCARDI M. - Tecniche di analisi dei dati in ecologia (2009): www.michele.scardi.name/corsi/metodi.pdf

SERBAN P., JULA G. - Stream typology- basis for river restoration process - 3rd European Conference on River Restoration Zagabria, Croazia (May 2004)

SISTEMA INFORMATIVO AGRICOLO NAZIONALE: www.sian.it/portale-sian/home.jsp

SLOVENSKY HYDROMETEOROLOGICKY USTAV - Twinning Project Dangerous Substances - Final Report SK02/IB/EN/01 (2005): w5.shmu.sk/projects/acel/en/?page=1

THE NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL HEALTH SCIENCES, U.S. Department of Health and Human Services - National Toxicology Program: ntp.niehs.nih.gov/

TOMLIN C.D.S. - The Pesticide Manual - British Crop Protection Council (BCPC) publishing (1997)

TOXNET DATABASE - U.S. National Institute of Health: toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?Multi

UHLIG S. - Assessment of options of the statistical treatment and evaluation of monitoring data within the COMMPS procedure B4-3040/98/000784/MAR/E1 (1999)

UK TECHNICAL ADVISORY GROUP ON THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE - Type Specific Reference Condition Descriptions for Rivers in Great Britain (March 2005) TAG2004 Wp8a(02) v2.PR1: www.wfduk.org

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, National Institute of Health - ChemIDplus database: chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Agency for Toxic Substances and Disease Registry - CERCLA Priority List of Hazardous Substances (November 2005): www.atsdr.cdc.gov/spl

NIOSH - U.S. National Institute for Occupational Safety and Health database: www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html

J.W. WASSON, A. CHANDESRI, H. PELLA, Y.SOUCHON - Définition des hydroécotopes françaises. Méthodologie de détermination des conditions de référence au sens de la Directive cadre pour la gestion des eaux - Rapport de phase 1 Cemagref Lyon (2001)

J.G.WASSON, B. VILLENEUVE, N. MENGIN, H. PELLA, A. CHANDESRI - Modèles pressions/impacts. Approche méthodologique, modèles d'extrapolation spatiale et modèles de diagnostic de l'état écologique basés sur les invertébrés en rivière (IBGN) - Rapport Cemagref Lyon (2005): www.lyon.cemagref.fr/bea/lhg/publications

J.W. WASSON, A.GARCIA BAUTISTA, A. CHANDESRI, H. PELLA, D.G. ARMANINI, A. BUFFAGNI - Approccio delle Idro-ecoregioni europee e tipologia fluviale in Francia per la Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) - Notiziario IRSA dei metodi analitici 1-2006 (2006)

WENDLAND ET AL. - A procedure to define natural groundwater conditions of groundwater bodies in Germany (2003)

ZLATE I. - Implementation of the new Water Framework Directive on pilot basins (WAFDIP), TR-29, Revised NIHWG guidelines on definition, classification and characterisation of groundwaters, Arcadis Euroconsult (NL) (2005)

ACRONIMI

AR: Analisi di Rischio

CI: Corpi Idrici

CIS: Corpi Idrici Sotterranei

EQB: Elementi di Qualità Biologica

GdL: Gruppo di Lavoro "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE"

HER: HydroEcoRegione

LC: Livello di confidenza

O: Operativo

O-punt: Operativo puntuale acque sotterranee

O/S3: CI della rete O che rientrano anche nella rete S3 perché rappresentativi delle principali pressioni e/o perché sezioni di chiusura.

PMT: Piano di Monitoraggio Triennale 2012-2014

LOQ: Limite di Quantificazione

RN: Rete Nucleo

S: Sorveglianza

S3: monitoraggio di sorveglianza della Rete Nucleo - ciclo triennale.

S3R: rete nucleo - Siti di Riferimento

S3nitrati: rete nucleo – nitrati

S3fito: rete nucleo - pesticidi

S3idrom: rete nucleo pressioni idromorfologiche

S3C 33+8: rete nucleo per lo screening delle sostanze (33+8) riportate nella Tab. 1/A del Decreto 260/2010 per lo Stato Chimico.

SE: Stato Ecologico

SC: Stato Chimico

SQA: Standard di Qualità Ambientale

SQA-CMA: Standard di Qualità Ambientale - Concentrazione Massima Annuale

ALLEGATO 1 – Acque superficiali Fiumi e Laghi - Definizione del Livello di Confidenza associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico (Approccio metodologico definito da ARPA Piemonte nell’ambito del primo ciclo sessennale di monitoraggio 2009/2014)

Definizione del Livello di Confidenza associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico – Fiumi

La WFD prevede che venga definita “una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio” al fine di valutare l’attendibilità della classificazione dello SE e dello SC. E’ importante definire qual’è la probabilità che lo SE o lo SC di un CI corrisponda effettivamente alla classe attribuita e non sia invece sotto o sovrastimato. In particolar modo, considerato che la WFD prevede come obiettivo il raggiungimento del Buono, risulta di particolare rilevanza che l’attribuzione delle classi Sufficiente o Buono sia robusta. Infatti, in generale, una “errata” attribuzione della classe di SE o di SC determinerebbe l’adozione di misure, e quindi l’allocazione di risorse economiche anche rilevanti, per situazioni per le quali potrebbero non essere necessarie, e viceversa situazioni più critiche invece potrebbero non essere adeguatamente tutelate.

Al momento non risulta definita a scala nazionale la modalità di definizione del livello di fiducia e precisione della classificazione.

Si propone pertanto un possibile approccio metodologico per la definizione del “Livello di Confidenza” (LC) da associare alla classificazione dello SE dei CI.

Il Livello di Confidenza rappresenta un “giudizio di attendibilità/affidabilità” della classificazione che ha lo scopo di fornire elementi utili a supporto della pianificazione.

Tale approccio alla definizione del LC, infatti, non prevede l’utilizzo di metodi statistici per la valutazione dell’incertezza dei risultati delle diverse metriche di classificazione.

Rappresenta uno strumento per valutare quanto è “certa” la classificazione, cioè quanto la classe di stato attribuita possa essere considerata sufficientemente stabile nel tempo, basata su dati robusti e pertanto relativamente “certa”.

L’attribuzione della classe di SE deriva dall’aggregazione di diverse metriche di valutazione degli EQ; il risultato finale è quindi determinato dall’affidabilità complessiva del dato prodotto e dalla variabilità degli indici sintetici nel tempo e pertanto dipende da molti fattori che possono essere raggruppati in 2 categorie: robustezza e stabilità.

1. la robustezza è riferita al dato prodotto e deriva dalla conformità alle richieste normative del programma di monitoraggio: numero di campionamenti minimi sia per gli EQB sia per gli elementi chimici coerente con quelle previste dal Decreto 260/2010; valore dell’LCL adeguato per la verifica degli SQA; EQ monitorati coerente con quanto previsto dalla tipologia di monitoraggio.

2. la stabilità è riferita invece al risultato ottenuto dall’applicazione delle metriche di classificazione (indici) e viene valutata attraverso l’analisi dei risultati ottenuti. La stabilità “misura” la variabilità dell’indice nell’arco dei 3 anni di monitoraggio ed è valutata considerando ad esempio se: i valori degli RQE risultano borderline rispetto ai valori soglia delle classi di stato; il valore medio delle concentrazioni per la verifica degli SQA è borderline rispetto al valore dell’SQA; il risultato della verifica degli SQA e dell’indice LIMeco varia nell’arco dei 3 anni. Un indice è considerato stabile se assume la stessa classe di stato in tutti e 3 gli anni di monitoraggio, viceversa è considerato variabile.

L’LC deriva dall’integrazione di Stabilità e Robustezza. Possono essere distinti 3 Livelli di Confidenza: Alto, Medio, Basso. L’LC “alto” corrisponde al livello maggiore di affidabilità nell’attribuzione della classe di stato.

Per valutare la robustezza e la stabilità si suggeriscono i seguenti indicatori:

robustezza

- numero di liste tassonomiche prodotte per ogni EQB rispetto al numero minimo previsto dalla normativa

- numero di campionamenti chimici effettuati rispetto al numero minimo previsto dalla normativa e dal Piano di Monitoraggio in relazione al tipo di monitoraggio (S, O)

- numero di EQ monitorati rispetto a quelli previsti dal Piano di Monitoraggio

- valore dell’LCL rispetto al valore dell’SQA

stabilità

- verifica di valori degli RQE borderline

- verifica di valori degli SQA borderline

- stabilità nell’arco del triennio di LIMeco e SQA

- verifica di valori borderline dell’EQ che determina la classe di SE (caso peggiore).

Per ogni indicatore viene definito un range di valori per l’attribuzione del LC alto e basso per il singolo indicatore.

Il dato di una stazione di monitoraggio può essere considerato robusto nel complesso, se il 75% degli indicatori utilizzati per definire la robustezza risulta in livello “alto”.

Se il numero di campionamenti è <30% del previsto e il monitoraggio degli EQB risulta non completo si suggerisce di considerare il CI come Non Classificabile.

La verifica della stabilità del dato è effettuata considerando 2 diversi aspetti: da un lato quanto il valore dell’RQE o della media delle concentrazioni annuali degli inquinanti (per la verifica dell’SQA) è borderline rispetto al valore soglia normativo tra le classi di stato; dall’altro la stabilità del risultato nei 3 anni del monitoraggio.

Per quanto riguarda l’individuazione dei valori borderline può essere definito un intervallo numerico, rispetto al valore soglia tra le 5 classi di stato, all’interno del quale il valore dell’RQE può essere considerato borderline.

Questo intervallo può ad esempio essere quantificato sulla base della distanza media tra i valori soglia delle 5 classi di stato per ogni EQ. L’intervallo può ad esempio corrispondere al 15% della distanza media; ad esempio per il LIMeco la distanza tra i valori soglia delle 5 classi di stato è 0.16 e 0.17; il 15% della media di tale valore è pari a 0.02.

Per la verifica degli SQA possono essere considerati borderline tutti i punti nei quali il mancato superamento dell’SQA è determinato dalla procedura di arrotondamento del valore della media annuale.

La verifica del borderline avviene secondo le modalità di seguito descritte:

1. ad ogni valore soglia corrispondente alle 5 classi di SE per ogni metrica viene sommato e sottratto il valore aritmetico del range definito
2. viene quindi individuato l’intervallo di variazione all’interno del quale il valore dell’RQE è considerato borderline
3. si verifica se i valori degli RQE derivati dal monitoraggio ricadono o meno in questo intervallo di variazione
4. se ricadono nell’intervallo, il valore è considerato borderline; viceversa il dato è considerato “pieno”.

Per la verifica degli SQA vengono considerati borderline tutti i punti nei quali il mancato superamento dell’SQA è determinato dalla procedura di arrotondamento del valore della media annuale.

Il risultato è considerato Stabile se il 75% degli indicatori utilizzati ricade nel livello “alto”. Per gli indici LIMeco e per gli SQA, è possibile anche valutare la stabilità del dato nel triennio di monitoraggio.

Il risultato è considerato stabile se il 75% degli indicatori utilizzati per la verifica della stabilità ricade nel livello “alto”. Questo implica che solo un indicatore può risultare in livello basso; se questo indicatore è relativo all’EQ che ha determinato la classe di SE (caso peggiore tra EQB, LIMeco, SQA) si suggerisce l’attribuzione del LC complessivo per la stabilità “basso”.

Una volta valutate robustezza e stabilità l’LC complessivo è definito attraverso l’aggregazione finale dei livelli di confidenza attribuiti ai due indicatori secondo la matrice seguente:

LC		Stabilità	
		alto	basso
Robustezza	alto	alto	medio
	basso	medio	basso

Il Livello di Confidenza fornisce una indicazione sull’affidabilità della classificazione.

È chiaro che un LC “medio”/”basso” attribuito ad una classe di SE Scarso indica sì una incertezza della classificazione ma verosimilmente oscillante tra Cattivo e Sufficiente. In ogni caso la situazione è comunque compromessa e il raggiungimento degli obiettivi di qualità può essere critico.

Un LC “medio”/”basso” per la classe Sufficiente invece individua situazioni poco stabili per le quali il raggiungimento degli obiettivi può essere più probabile, ma sono da tenere sotto controllo con maggiore attenzione

Un LC “medio”/”basso” per classe Elevato tendenzialmente individuerà situazioni che possono oscillare a Buono, ma il raggiungimento degli obiettivi non dovrebbe rappresentare una criticità.

Esempio applicativo: definizione dell'LC in Piemonte

Nella tabella seguente sono riportati gli indicatori utilizzati per la valutazione della robustezza del dato prodotto

Elementi di Qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Macroinvertebrati	n. liste faunistiche 3/6	n. liste faunistiche < 3/5
Diatomee	n. liste floristiche 2	n. liste floristiche 1
Macrofite	n. liste floristiche 2	n. liste floristiche 1
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi Chimici Generali	n. campionamenti \geq 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Inquinanti specifici	n. campionamenti \geq 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
Sostanze prioritarie	n. campionamenti \geq 75% previsti	n. campionamenti tra 30% e 75% previsti
LCL rispetto a SQA	adeguato	non adeguato

Nella tabella successiva sono riportati gli indicatori utilizzati per la valutazione della stabilità del dato. Un indice è considerato stabile se assume la stessa classe di stato in tutti gli anni di monitoraggio nel corso di un ciclo.

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza – Stabilità	
	alto	basso
STAR_ICMi	non borderline	borderline
ICMi	non borderline	borderline
IBMR	non borderline	borderline
LIMeco	non borderline	borderline
LIMeco	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Sostanze prioritarie	non borderline	borderline
SQA_Sostanze prioritarie	stabile	variabile

Nella tabella seguente sono riportati i gli intervalli numerici considerati per le diverse metriche di classificazione del Decreto 260/2010 per verificare situazioni borderline.

Metrica	Intervallo
STAR_ICMi	± 0.04
IBMR	± 0.02
ICMi	± 0.03
LIMeco	± 0.02
SQA	Procedura di arrotondamento

Per tutti i dettagli relativi all'approccio metodologico definito da ARPA Piemonte si rimanda alla relazione "Monitoraggio triennio 2009-2011 Proposta di classificazione dello Stato di qualità dei Corpi Idrici ai sensi del Decreto 260/2010"

Nella verifica della stabilità del dato, sul risultato influiscono 2 aspetti diversi: da un lato se il valore dell'RQE o della media delle concentrazioni annuali degli inquinanti (per la verifica dell'SQA) è borderline rispetto al valore soglia normativo tra le classi di stato. Dall'altro la stabilità nei 3 anni di monitoraggio: è considerato stabile un indice che assuma la stessa classe di stato in tutti e 3 gli anni, viceversa è variabile.

I casi “borderline” individuano situazioni in cui sono sufficienti piccole variazioni del valore ad esempio dell’RQE per determinare l’attribuzione ad una classe di stato diversa. Lo stesso può verificarsi nel confronto con gli SQA. In particolare, per gli SQA è la procedura di arrotondamento del valore della media al numero di cifre decimali con cui è espresso l’SQA che determina i casi borderline

Inoltre, nel caso di monitoraggio O, il calcolo degli indici chimici annuali (LIMEco ed SQA) può evidenziare situazioni di stabilità del dato nel triennio o viceversa di estrema variabilità. Un CI che ad esempio presenti il superamento degli SQA in tutti e 3 gli anni è classificato Sufficiente allo stesso modo di uno che presenta il superamento 1 anno su 3 (secondo il Decreto 260/2010 prevale il dato peggiore nel triennio).

E’ chiaro che nel primo caso il dato è stabile e descrive una situazione stabilmente “compromessa”; nel secondo caso, invece la situazione è più variabile e quindi, ad esempio, anche le misure di risanamento possono esser diversamente calibrate.

Definizione del livello di Confidenza della classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico - Laghi

Analogamente a quanto previsto per i fiumi si propone un approccio metodologico per la definizione del Livello di Confidenza da associare alla classificazione dei CI lacustri. Si rimanda al paragrafo precedente della parte relativa ai fiumi per le indicazioni generali. In questo capitolo si riportano le indicazioni specifiche suggerite per i laghi.

L’LC è definito attraverso 2 indicatori: robustezza e stabilità.

1. la robustezza deriva dalla conformità alle richieste normative circa la pianificazione del monitoraggio: numero di campionamenti sia per gli EQB sia per gli elementi chimici; valore dell’LCL adeguato per la verifica degli SQA; EQ monitorati
2. la stabilità viene valutata dall’analisi dei risultati ottenuti: valori degli RQE e degli SQA borderline; stabilità del risultato degli SQA e dell’ LTLeco negli anni.

Nel dettaglio i criteri utilizzati per valutare la robustezza e la stabilità sono quindi i seguenti:

robustezza

- numero di liste tassonomiche prodotte rispetto al numero minimo previsto dalla normativa
- numero di campionamenti chimici effettuati rispetto al numero minimo previsto dalla normativa e dal piano di monitoraggio in relazione al tipo di monitoraggio
- numero di EQ monitorati rispetto a quelli previsti
- valore dell’LCL rispetto al valore dell’SQA

stabilità

- RQE borderline
- SQA borderline
- stabilità degli “indici” chimici e biologici nell’arco del triennio.

Il dato viene considerato Robusto se il 75% degli indicatori utilizzati risulta in livello “Alto”.

Nel box successivo, a titolo esemplificativo, sono riportate le modalità adottate da ARPA Piemonte per la valutazione della robustezza e della stabilità.

Nella tabella successiva sono riportati gli indicatori utilizzati per la valutazione della robustezza del dato prodotto

Elementi di Qualità	Livello di Confidenza - Robustezza	
	alto	basso
Fitoplancton	n. liste floristiche ≥ 5	n. liste floristiche < 5
Macrofite	n. liste floristiche 1	-
EQB indagati/previsti	completo	non completo
Elementi Chimici Generali	n. campionamenti ≥ 4	n. campionamenti < 4
Inquinanti specifici	n. campionamenti ≥ 4	n. campionamenti < 4
Sostanze prioritarie	n. campionamenti ≥ 4	n. campionamenti < 4
LCL rispetto al valore SQA	adeguato	non adeguato

Nella tabella successiva sono riportati gli indicatori utilizzati per la valutazione della stabilità dei risultati. Un indice è considerato stabile se assume la stessa classe di stato in tutti gli anni di monitoraggio nel corso di un ciclo.

Metriche di classificazione	Livello di Confidenza	
	alto	basso
ICF	Non borderline	borderline
ICF	stabile	variabile
MacroIMMI	Non borderline	borderline
LTLeco	stabile	variabile
SQA_Inquinanti specifici	Non borderline	borderline
SQA_Inquinanti specifici	stabile	variabile
SQA_Sostanze prioritarie	Non borderline	borderline
SQA_Sostanze prioritarie	stabile	variabile

Nella tabella seguente sono riportati i gli intervalli numerici considerati per le diverse metriche di classificazione del Decreto 260/2010 per verificare situazioni borderline.

Metrica	Range borderline
ICF	Procedura arrotondamento
MacroIMMI	± 0.02
SQA	Procedura di arrotondamento

Per tutti i dettagli relativi all'approccio metodologico definito da ARPA Piemonte si rimanda alla relazione "Monitoraggio triennio 2009-2011 - Proposta di classificazione dello Stato di qualità dei Corpi Idrici ai sensi del Decreto 260/2010".

Nella verifica della stabilità del dato, sul risultato influiscono 2 aspetti diversi: da un lato se il valore dell'RQE o della media delle concentrazioni annuali degli inquinanti (per la verifica dell'SQA) è borderline rispetto al valore soglia normativo tra le classi di stato. Dall'altro la stabilità nei 3 anni di

monitoraggio: è considerato stabile un indice che assuma la stessa classe di stato in tutti e 3 gli anni, viceversa è variabile.

I casi “borderline” individuano situazioni in cui sono sufficienti piccole variazioni del valore ad esempio dell’RQE per determinare l’attribuzione ad una classe di stato diversa. Lo stesso può verificarsi nel confronto con gli SQA. In particolare, per gli SQA è la procedura di arrotondamento del valore della media al numero di cifre decimali con cui è espresso l’SQA che determina i casi borderline

Inoltre, nel caso di monitoraggio O, il calcolo degli indici chimici annuali (LTLecco ed SQA) può evidenziare situazioni di stabilità del dato nel triennio o viceversa di estrema variabilità. Un CI che ad esempio presenti il superamento degli SQA in tutti e 3 gli anni è classificato Sufficiente allo stesso modo di uno che presenta il superamento 1 anno su 3 (secondo il Decreto 260/2010 prevale il dato peggiore nel triennio).

È chiaro che nel primo caso il dato è stabile e descrive una situazione stabilmente “compromessa”; nel secondo caso, invece la situazione è più variabile e quindi, ad esempio, anche le misure di risanamento possono esser diversamente calibrate.

Per quanto riguarda l’individuazione dei casi borderline è proposto un intervallo numerico come intorno del valore soglia tra le classi di SE per le metriche previste per i laghi.

Se all’interno di questo intervallo ricade il valore dell’RQE, il risultato è considerato borderline. Questo intervallo (range) è quantificato per ogni metrica di classificazione degli EQB sulla base della distanza media tra i valori soglia delle 5 classi di stato (media in quanto sono previsti valori diversificati sulla base della macrotipologie).

Il range corrisponde al 15% della distanza media (quindi è diversificato per ogni metrica).

Per il MacroIMMI è possibile calcolare il range di RQE, che è pari a ± 0.02 ; per l’ICF sono borderline tutti i punti per i quali la classe di SE risulta determinata dalla procedura di arrotondamento a 1 cifra decimale. Infatti, i valori soglia tra le 5 classi sono riportate sul decreto con 1 sola cifra decimale; il valore del 15% dello scarto tra i valori delle 5 classi produce un valore che ricade nell’ambito dell’arrotondamento.

Per l’LTLecco invece non è possibile considerare valori borderline.

La verifica del borderline avviene secondo le modalità di seguito descritte:

1. ad ogni valore soglia corrispondente alle 5 classi di SE per ogni metrica viene sommato e sottratto il valore aritmetico del range definito
2. viene quindi individuato l’intervallo di variazione all’interno del quale il valore dell’RQE è considerato borderline
3. si verifica se i valori degli RQE derivati dal monitoraggio ricadono o meno in questo intervallo di variazione
4. se ricadono nell’intervallo, il valore è considerato borderline; viceversa il dato è considerato “pieno”.

Per la verifica degli SQA vengono considerati borderline tutti i punti nei quali il mancato superamento dell’SQA è determinato dalla procedura di arrotondamento del valore della media annuale.

Il risultato è considerato Stabile se il 75% degli indicatori utilizzati ricade nel livello “alto”. Questo implica che solo un indicatore può risultare in livello basso; se questo indicatore è relativo all’EQ che ha determinato la classe di SE (caso peggiore tra EQB, LTLecco, SQA) il livello alto è declassato a basso.

Una volta valutate robustezza e stabilità l’LC complessivo è definito attraverso l’aggregazione finale dei livelli di confidenza attribuiti ai due indicatori secondo la matrice seguente:

LC		Stabilità	
		alto	basso
Robustezza	alto	alto	medio
	basso	medio	basso

Il Livello di Confidenza fornisce una indicazione sull’affidabilità della classificazione.

È chiaro che un LC “medio”/”basso” attribuito ad una classe di SE Scarso indica sì una incertezza della classificazione ma verosimilmente oscillante tra Cattivo e Sufficiente. In ogni caso la situazione è comunque compromessa e il raggiungimento degli obiettivi di qualità può essere critico.

Un LC “medio”/”basso” per la classe Sufficiente invece individua situazioni poco stabili per le quali il raggiungimento degli obiettivi può essere più probabile, ma sono da tenere sotto controllo con maggiore attenzione

Un LC “medio”/”basso” per classe Elevato tendenzialmente individuerà situazioni che possono oscillare a Buono, ma il raggiungimento degli obiettivi non dovrebbe rappresentare una criticità.

Documenti di riferimento:

Monitoraggio triennio 2009-2011 - Proposta di classificazione dello Stato di qualità dei Corpi Idrici ai sensi del Decreto 260/2010:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-superficiali-corsi-dacqua/documentazione-e-dati-ambientali>

***ALLEGATO 2 – Acque sotterranee - Definizione dei valori di fondo naturale
nelle acque sotterranee in Emilia Romagna***

Definizione dei valori di fondo naturale (VF) in Emilia-Romagna

Lo Stato Chimico di un CIS può essere considerato come Buono in relazione all'esistenza di condizioni naturali, ovvero non influenzate da impatti antropici, anche se tali condizioni possono determinare una qualità scadente della risorsa per usi pregiati, come ad esempio l'approvvigionamento idropotabile. In questo contesto si inserisce lo sviluppo di metodologie per la stima affidabile dei livelli di fondo naturale (Natural Background Levels – NBLs) e la determinazione dei valori soglia (Threshold Values – TVs) delle specie chimiche ritenute di interesse.

La metodologia adottata per la stima degli NBL nei CIS dell'Emilia-Romagna è avvenuta applicando i seguenti metodi statistici globali indicati nei risultati del progetto BRIDGE 2007:

- Separazione delle componenti (SC). Il metodo si fonda sull'ipotesi che la concentrazione di una specie chimica in acqua sia esprimibile come somma di componenti di origine naturale ed antropica, laddove quest'ultima sia presente. Si assume che la componente naturale sia interpretabile mediante una distribuzione Log-Normale, mentre la componente antropogenica sia associata ad una distribuzione Normale. Il valore di NBL viene assunto pari al 90° percentile (NBL90) della distribuzione Log-Normale calibrata.
- Pre-selezione (PS). Si tratta di una procedura semplificata che prevede la selezione di campioni per i quali sia identificabile una trascurabile influenza antropica. Ai fini dell'applicazione negli acquiferi profondi dell'Emilia-Romagna, sono stati esclusi dal calcolo i campioni con concentrazioni di cloruri >1000 mg/L e/o nitrati >10 mg/L, mentre altri parametri come ad esempio ione ammonio non sono stati considerati in quanto presenti naturalmente. A seguito di tali operazioni di selezione, per ciascun punto di monitoraggio si valuta la mediana delle serie temporali formate dai campioni non influenzati antropicamente. Il 90° percentile della distribuzione delle mediane così ottenute identifica l'NBL90.

Il valore soglia (TV), uno per ciascuna specie chimica indagata per ciascun CIS, viene stimato confrontando l'NBL, calcolato con le metodiche sopra descritte, con lo standard di riferimento (REF) definito dalla normativa. Vengono individuati i seguenti casi:

1. se $NBL < REF$ allora $TV = (REF + NBL) / 2$
2. se $NBL > REF$ allora $TV = NBL$.

Le metodologie di SC e PS sono state applicate a diversi corpi idrici confinati di pianura dell'Emilia-Romagna, in particolare quelli caratterizzati da ampia estensione areale e significativo numero di punti di monitoraggio. Sono stati utilizzati i dati della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee disponibili dal 1987 al 2008. I parametri chimici ritenuti di possibile origine naturale, considerando l'analisi delle pressioni, tra quelli elencati nel D.Lvo 30/09, sono i seguenti: Arsenico, Cadmio, Cromo tot., Cromo VI, Nichel, Piombo, Boro, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Ione ammonio. Per individuare le specie chimiche critiche per il Buono Stato Chimico del corpo idrico sotterraneo, sono state calcolate le percentuali di superamento, osservate nei 22 anni di monitoraggio pregresso, del valore soglia rispetto al numero totale delle rilevazioni. I principali parametri critici individuati sono: arsenico (As), boro (B) ione ammonio (NH₄) e cloruri (Cl). Di seguito si riportano alcuni risultati per NH₄, B e As dei corpi idrici "Pianura Alluvionale Appenninica-Confinato Superiore" (0610-PACS) (Fig. 1a), "Pianura Alluvionale Padana-Confinato Superiore" (0630-PPCS) (Fig. 1b), e "Pianura Alluvionale-Confinato Inferiore" (2700-PACI) (Fig. 1c). Quest'ultimo è ubicato a maggiore profondità rispetto ai precedenti.

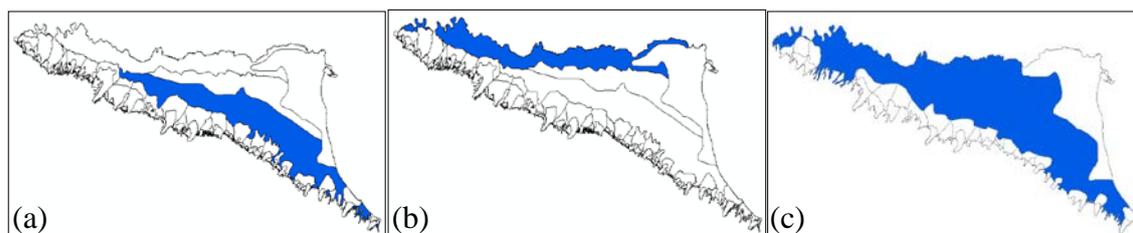


Figura 1: Corpi idrici sotterranei confinati di pianura dell'Emilia-Romagna. Sono evidenziati i corpi idrici analizzati.

I principali risultati ottenuti dall'applicazione metodologica (Tab. 1) risultano:

- i valori di NBL e TV stimati per l'NH₄ ed il B risultano compatibili con lo stato delle conoscenze idrogeologiche e idrochimiche relative ai corpi idrici considerati. Rispetto al limite normativo, l'NBL del B è dello stesso ordine di grandezza, mentre per l'NH₄ risulta superiore di due ordini di grandezza;
- le stime relative ad As non sembrano coerenti con le informazioni disponibili circa il suo contenuto nella matrice solida alle diverse profondità. Questo potrebbe essere dovuto alle complesse dinamiche che ne governano il comportamento nelle falde acquifere. Una più robusta caratterizzazione dello stato dei corpi idrici sotterranei richiede la comprensione e la modellazione quantitativa dei processi chimico-fisici che dominano le evoluzioni spazio-temporali (idrogeochimiche) della specie chimica analizzata;
- le metodologie di SC e PS non prevedono l'individuazione di distribuzioni spaziali di NBL. Il calcolo di tali distribuzioni potrebbe contribuire ad una classificazione dello Stato Chimico dei corpi idrici consistente con le dinamiche locali del sistema rispetto all'utilizzo di un valore soglia unico, volto esclusivamente alla rappresentazione del comportamento medio dell'intero corpo idrico.

Tabella 1: NBL₉₀ e TV di As (valore limite 10 µg/L), B (valore limite 1000 µg/L) e NH₄ (valore limite 0.5 mg/L)

	As [µg/L]			B [µg/L]		NH ₄ [mg/L]		
	0610 -PACS	0630 -PPCS	2700 -PACI	0610 -PACS	2700 -PACI	0610 -PACS	0630 -PPCS	2700 -PACI
NBL ₉₀ (PS)	33	4	6	817	890	4.6	5.2	12.0
NBL ₉₀ (SC)	9	4	7	799	857	3.7	4.7	10.4
TV	9	7	8	899	928	3.7	4.7	10.4

Sulla base di quanto sopra evidenziato sono stati fatti ulteriori approfondimenti sulla presenza e mobilità dell'arsenico nelle acque sotterranee in relazione al contenuto dell'elemento nella matrice solida, tramite sperimentazioni di rilascio in ambiente controllato al variare del potenziale redox. Inoltre, considerando che le metodologie adottate forniscono un valore unico di NBL per ciascun corpo idrico esaminato, che pur rappresentando il comportamento medio del sistema, non sono in grado di descrivere le variazioni spaziali locali che una specie chimica può presentare nel sistema. Pertanto la valutazione di tali variazioni di NBL è stata effettuata, per i corpi idrici molto estesi arealmente, applicando le metodologie di SC e PS alle serie storiche di ciascun punto di monitoraggio con successiva spazializzazione dei valori di NBLs puntuali ottenuti. La distribuzione spaziale così ottenuta, un esempio è riportato in Fig. 2, rappresenta la carta dei valori di fondo naturale/valori soglia con i quali confrontare le concentrazioni rilevate durante il monitoraggio nelle diverse zone dei CIS al fine di definire lo Stato Chimico.

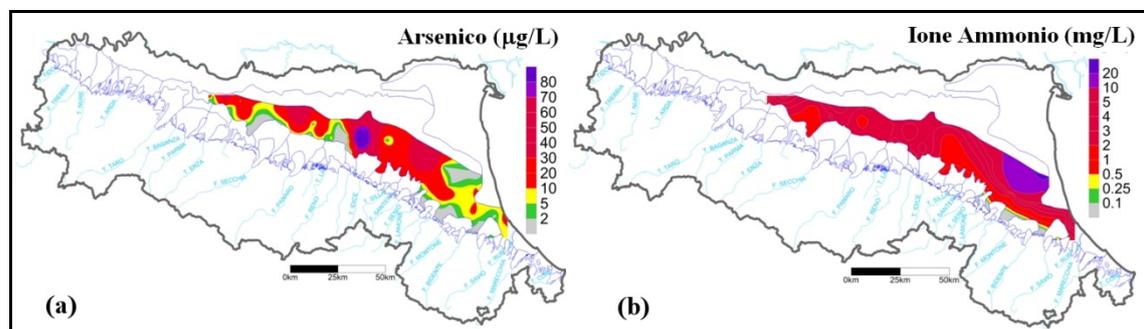


Figura 2: Distribuzione spaziale delle concentrazioni NBL₉₀ (stimate mediante PS) di (a) As e (b) NH₄ nel corpo idrico 0610-PACS.

Documenti di riferimento:

ARPA Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, 2010. Individuazione di concentrazioni anomale di sostanze pericolose in acquiferi complessi al fine di discriminare la componente naturale da quella antropica nei corpi idrici sotterranei di pianura ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Relazione finale. 155 pp.

ARPA Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, 2012. Individuazione dei valori di fondo naturale di arsenico negli acquiferi profondi di pianura al fine di classificare lo stato chimico delle acque sotterranee ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Relazione finale. 60 pp.

ARPA Emilia-Romagna, 2013. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE - Triennio 2010-2012. A cura di Donatella Ferri e Marco Marcaccio.

http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=4942&idlivello=1528

***ALLEGATO 3 – Acque sotterranee - Definizione dei valori di fondo naturale
nelle acque sotterranee in Piemonte***

Definizione dei valori di fondo naturale (VF) in Piemonte

Una valutazione preliminare sulla presenza, ricorrenza e distribuzione delle specie inorganiche nelle acque sotterranee in Piemonte ha evidenziato come lo scenario per la determinazione dei valori di fondo naturale (VF), riguardi esclusivamente i metalli. In particolare, sulla base del protocollo analitico esistente, coerente con i parametri effettivamente presenti nelle acque sotterranee, sono stati investigati i seguenti metalli:

- Arsenico,
- Cadmio,
- Cromo Totale,
- Cromo VI,
- Mercurio,
- Nichel
- Piombo,

valutando la percentuale di punti con presenza di valori superiori al limite di quantificazione (LCL) e la percentuale di punti dove il valore medio risultava effettivamente superiore al VS. Per quanto riguarda Cadmio, Piombo, Mercurio e Arsenico sono state rilevate occorrenze inferiori al 1% sul totale delle medie dei campioni, per il periodo considerato, siglandone l'esclusione dal procedimento di selezione.

Pertanto, le elaborazioni effettuate hanno evidenziato come metalli rilevanti (quindi selezionati ai fini dello studio sui VF), esclusivamente Nichel e CromoVI; oltre, necessariamente (per una corretta valutazione del fenomeno), il Cromo Totale anche se in realtà per le concentrazioni evidenziate non risulta problematico da un punto di vista ambientale.

Nello sviluppo del processo per la determinazione del VF sono stati affrontati i seguenti aspetti:

- Analisi critica degli studi/proposte esistenti per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee a livello nazionale e internazionale (metodi ISPRA, BRGM e BRIDGE)
- Definizione della base dati di riferimento (riferita inizialmente al periodo 2005-2009 e successivamente estesa al 2010-2011)
- Individuazione dei dati statisticamente anomali
- Adeguamento del LCL del CromoVI (con acquisizione di dati fino a 1 µg/L) in considerazione del fatto che il VS nazionale di 5 µg/L coincideva con l'LCL dell'antecedente procedura analitica impiegata.
- Definizione del modello concettuale sulla base dei principali elementi geoscientifici disponibili a scala regionale (geologia, idrogeologia, mineralogia, petrografia, geochemica delle acque e delle rocce) corredati anche dallo studio sulle pressioni antropiche (nell'ambito del quale si è anche valutata l'anagrafe dei siti contaminati regionale), la cui disamina ha evidenziato degli scenari compatibili con le anomalie riscontrate, sia per quanto concerne il Nichel che il CromoVI.
- Individuazione di settori d'interesse (sub-aree) all'interno dei GWB che avevano manifestato anomalie dei metalli sulla base delle risultanze del modello concettuale (fattori geoscientifici e pressioni antropiche), a cui è seguita una valutazione statistica e geostatistica per confermare le ipotesi precedenti e delimitare le sub-aree d'interesse candidate al calcolo del VF per il metallo considerato.

Per quanto riguarda il processo di calcolo del VF è stato sperimentato il modello concettuale per cui il VF viene considerato come intervallo (tramite l'impiego del software di statistica proUCL), utilizzando la media del periodo 2005-2009 (media delle medie annuali) e il massimo del periodo 2005-2009 (massimo della media del periodo) per tutti i settori d'interesse verificate con i dati 2010-2011 successivamente acquisiti.

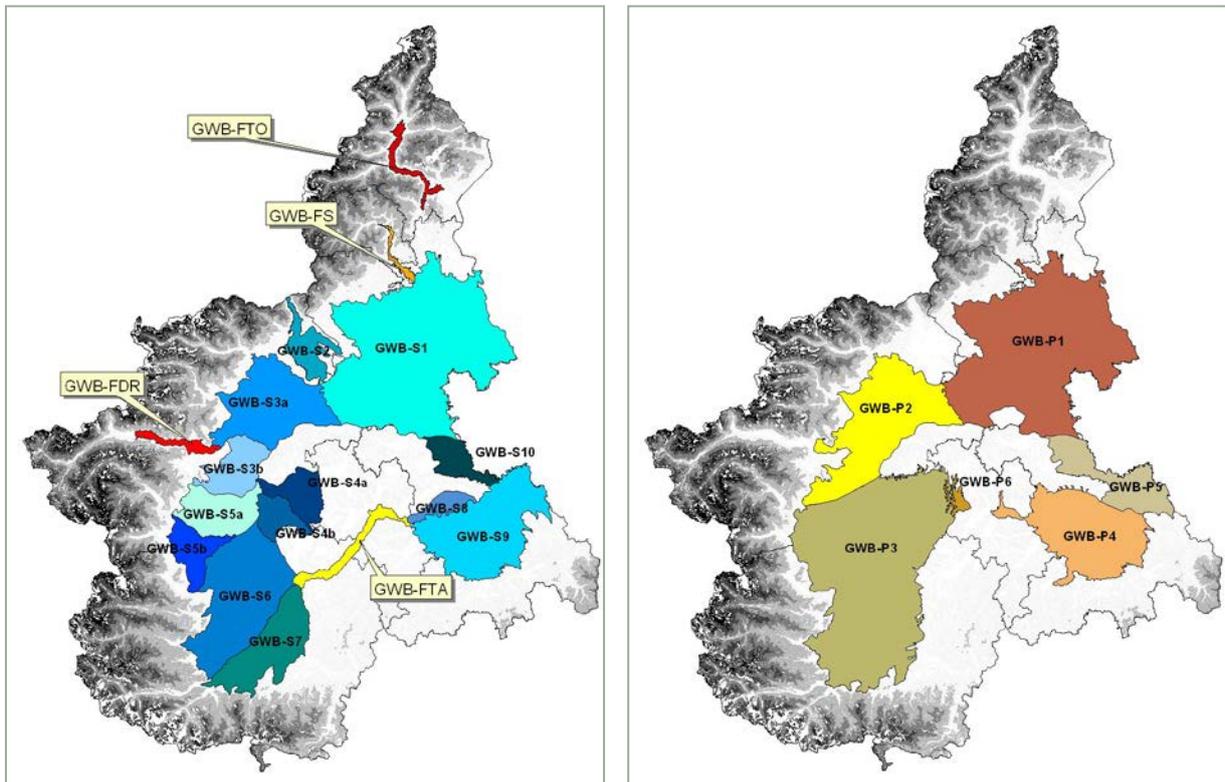


Figura 3: Configurazione dei GWB superficiali (GWB-S/F) e profondi (GWB-P) in Piemonte

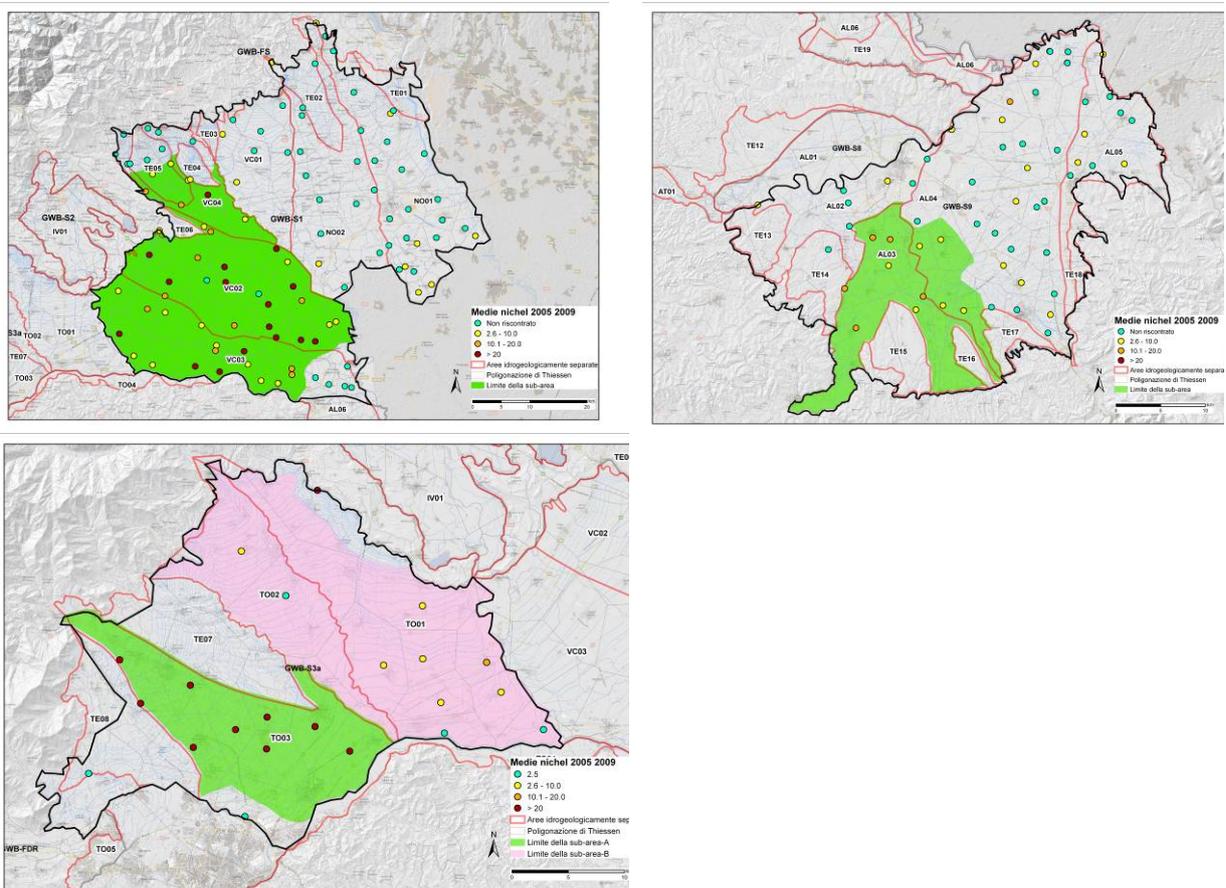


Figura 4: Superfici areali indicative all'interno di GWB-S1, GWB-S9 e GWB-S3a per il calcolo del VF del Nichel

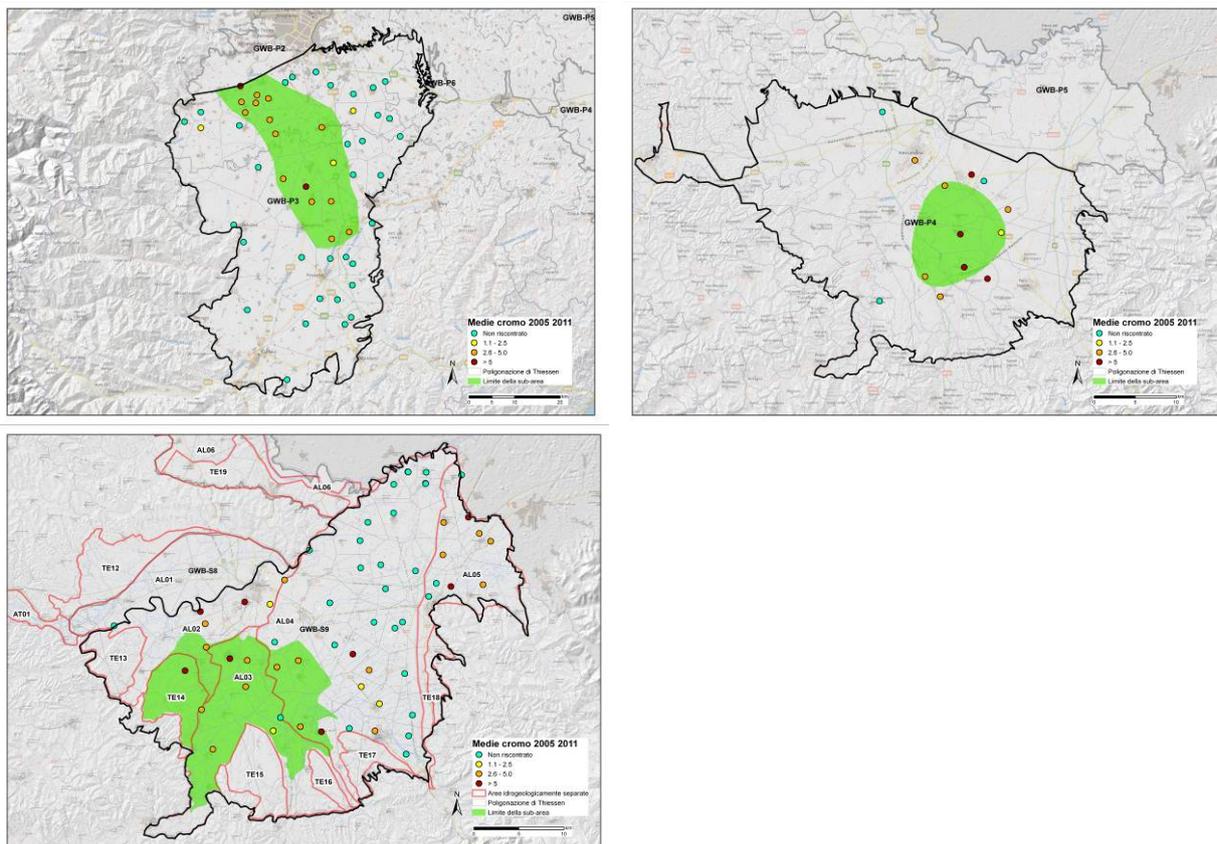


Figura 5: Superfici areali indicative all'interno di GWB-P3, GWB-P4 e GWB-S9 per il calcolo del VF del CromoVI

Sintesi delle stime di calcolo del VF per Nichel e CromoVI

Metallo	GWB	Sub-Area	Stima intervallo VF ($\mu\text{g/L}$)
Nichel	GWB-S1	GWB-S1-A	66.2 - 77.2
	GWB-S9	GWB-S9-A	21.9 - 35.3
	GWB-S3a	GWB-S3a-A	> 100
	GWB-S3a	GWB-S3a-B	16.5 - 19.6
Cromo VI	GWB-P3	GWB-P3-A	7.9 - 10.4
	GWB-P4	GWB-P4-A	> 13
	GWB-S9	GWB-S9-A _{Cr}	16.2 - 19.2

La valutazione incrociata di tutte le elaborazioni effettuate sui contesti in esame ha consentito di comprendere ruolo e influenza della componente antropica, configurando scenari sensibilmente diversi per le anomalie dei metalli esaminati (Nichel e CromoVI). Pertanto, mentre per il Nichel, che interessa sostanzialmente il sistema idrico sotterraneo superficiale, è stato possibile ipotizzare settori di anomalia con una prevalente (o esclusiva) origine naturale, per il CromoVI la situazione è risultata molto più complicata dalla coesistenza di fattori antropici e naturali, oltre che dal ruolo del contesto idrico sotterraneo di riferimento (superficiale o profondo) nei confronti delle pressioni incidenti in superficie. Sebbene l'approccio metodologico basato sull'analisi delle pressioni antropiche abbia permesso di discriminare, in linea di massima, l'influenza antropica da quella naturale, l'insieme e la complessità dei fenomeni trattati ha comportato come conseguenza un'evidente difficoltà nella definizione di un valore di fondo per il CromoVI "esclusivamente" naturale.

Documenti di riferimento:

Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-sotterranee/Relazionevaloridifondosotterranee.pdf>



ISPRA
ARTA Abruzzo
ARPA Basilicata
ARPA Calabria
ARPA Campania
ARPA Emilia-Romagna
ARPA Friuli Venezia Giulia
ARPA Lazio
ARPA Liguria
ARPA Lombardia
ARPA Marche
ARPA Molise
ARPA Piemonte
ARPA Puglia
ARPA Sardegna
ARPA Sicilia
ARPA Toscana
ARPA Umbria
ARPA Valle d'Aosta
ARPA Veneto
APPA Bolzano
APPA Trento