

## 8 - INDIVIDUAZIONE DEI CORPI IDRICI

### 8.1 - Individuazione dei corpi idrici superficiali e dei corpi idrici fortemente modificati

Una volta definite le tipologie all'interno di una categoria di acque superficiali (fiumi, laghi/invasi, acque di transizione e acque costiere) e valutati gli impatti che insistono sulle medesime categorie di acque il passo successivo consiste nell'identificazione dei corpi idrici. Il D.Lgs 152/06 all'art. 74 comma 2 lettera h definisce il corpo idrico superficiale come *“un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere”*.

I “corpi idrici”, nell'intendimento della direttiva europea, rappresentano le unità a cui fare riferimento per riportare e accertare la conformità con gli obiettivi ambientali.

Un “corpo idrico superficiale” deve essere nelle condizioni tali da poter essere assegnato a una singola classe di stato ecologico delle acque con sufficiente attendibilità e precisione sulla base dei programmi di monitoraggio effettuati.

I criteri e i metodi per l'individuazione dei corpi idrici superficiali sono descritti alla sezione B del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 16 giugno 2008, n. 131 (*Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni)*). In sintesi i passaggi previsti dal decreto ministeriale per arrivare alla definizione dei corpi idrici superficiali sono, nell'ordine:

- 1) valutazione delle caratteristiche fisiche;
- 2) valutazione degli impatti delle pressioni quantitative, qualitative e idromorfologiche che comportano una variazione dello stato ecologico;
- 3) suddivisione delle acque superficiali in relazione alle aree protette per le quali sono stabiliti obiettivi specifici tali per cui i corpi idrici che vi ricadono sono assoggettati a loro volta ad obiettivi aggiuntivi.

L'individuazione dei corpi idrici deve essere finalizzata ad una razionale gestione delle acque superficiali e pertanto, ferma restando la necessità di suddividere il corpo idrico laddove vi siano dei cambiamenti nel suo stato ecologico, si è operato cercando di evitare un'eccessiva frammentazione.

Il D.Lgs 152/06 all'art. 74 comma 2 lettera g definisce inoltre i corpi idrici fortemente modificati: questi rappresentano un sottoinsieme contenente quei corpi idrici superficiali la cui natura, a seguito di alterazioni fisiche dovute a un'attività umana, è sostanzialmente modificata. All'art. 77 comma 5 del D.Lgs. 152/06 vengono riportati gli usi specifici che provocano quelle trasformazioni che consentono di poter designare un corpo idrico come fortemente modificato:

- la navigazione, incluse le infrastrutture portuali, o le attività ricreative;
- le attività per le quali è previsto l'immagazzinamento di acqua, quali l'approvvigionamento per uso potabile, la produzione di energia idroelettrica, l'irrigazione;
- regimazione delle acque, protezione dalle inondazioni, drenaggio del terreno;
- altre attività antropiche ritenute significative.

Una volta che un corpo idrico è stato individuato come fortemente modificato, esso non dovrà più raggiungere il buono stato ecologico bensì dovrà raggiungere il buon potenziale ecologico. Il potenziale ecologico è determinato secondo una scala di classificazione che tiene

conto degli effetti delle alterazioni antropiche sulla componente ecologica e perciò rappresenta uno standard ecologico più realistico anche se non necessariamente meno restrittivo. Il concetto di corpo idrico fortemente modificato è stato introdotto, chiaramente, per consentire di non rinunciare a quegli usi specifici che garantiscono funzioni sociali ed economiche, attuando, nel contempo, le misure di mitigazione dell'impatto finalizzate al miglioramento della qualità dei corpi idrici.

Nei paragrafi seguenti verranno illustrati per ciascuna categoria di acque superficiali le metodologie applicate e i risultati raggiunti.

### **8.1.1 Definizione dei corpi idrici relativamente ai corsi d'acqua**

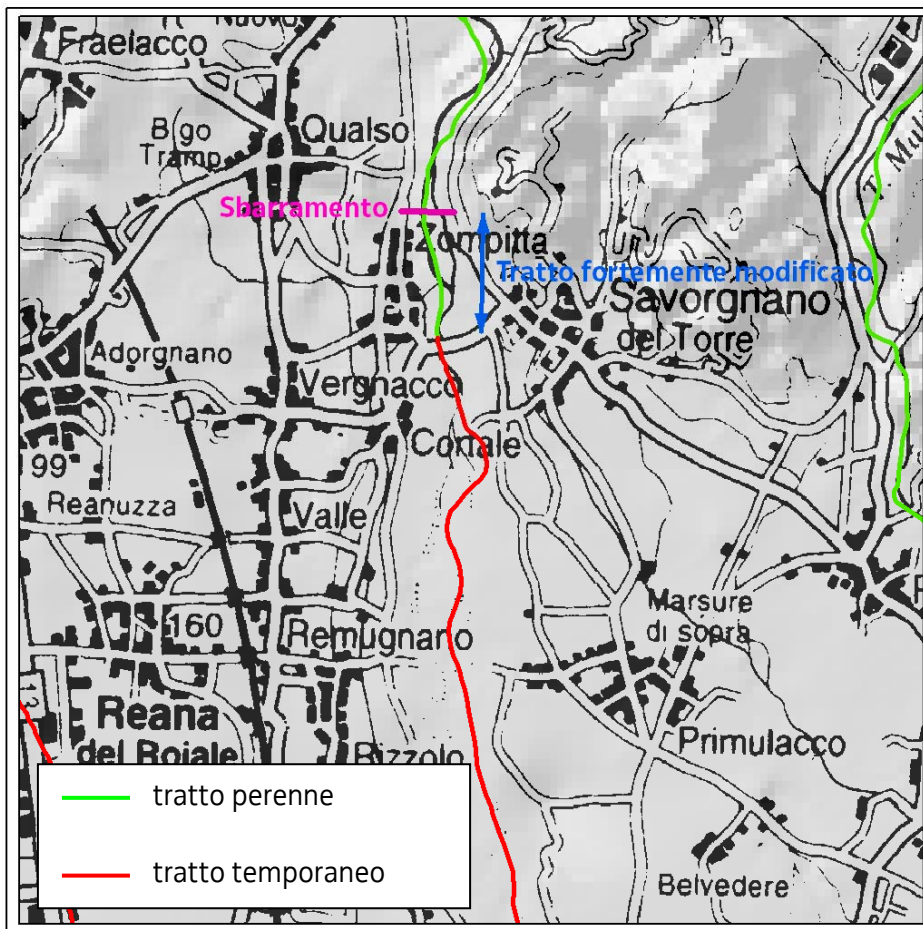
Il processo di individuazione dei corpi idrici è stato realizzato in ambiente GIS a partire dai seguenti strati informativi:

- reticolo idrografico tipizzato;
- carta della morfologia dei corsi d'acqua;
- limiti delle aree protette (a tal proposito si faccia riferimento al capitolo 2);
- pressioni e impatti quantitativi: in particolare si è tenuto conto della tipologia dell'opera di presa e del tratto sotteso dalla derivazione;
- pressioni e impatti morfologici: a tal proposito si è fatto riferimento alla carta degli impatti morfologici già descritta nel capitolo 5;
- pressioni e impatti qualitativi: in particolare sono state considerate le sole pressioni puntuali in quanto le diffuse impattano in maniera omogenea il corso d'acqua e quindi non determinano, generalmente, un cambio di stato ecologico. In mancanza di una valutazione sistematica dell'impatto degli scarichi sono state considerate attualmente le situazioni note di scarichi critici;

Inoltre per individuare i corpi idrici fortemente modificati si è tenuto conto di:

- **dighe superiori a 10 m**: in generale uno sbarramento, sia esso una diga, una traversa, o una briglia, provoca su di un corso d'acqua un'alterazione della continuità fluviale che si ripercuote in particolare sulla fauna ittica, causa la modifica del trasporto solido di valle e, qualora sia dotato di opera di presa, con l'eccezione degli impianti gestiti ad acqua fluente, determina anche una diminuzione della portata del corso d'acqua e una modificazione del regime idrologico. Si è valutato che nel caso di dighe superiori a 10m l'impatto sul corpo idrico a valle non sia ripristinabile attraverso misure di tutela e pertanto tali tratti sono stati individuati come fortemente modificati. Come limite inferiore del corpo idrico fortemente modificato si è considerata la confluenza con un corso d'acqua che per caratteristiche e dimensione del bacino sotteso possa contribuire al recupero della naturalità, oppure si è assunto come limite inferiore il cambio di tipologia da perenne a temporaneo, in quanto gli impatti generati da una diga su di un tratto che naturalmente ha portata solo durante le piene non sono significativi ai fini del raggiungimento del buono stato ecologico (A tal proposito si veda la figura che segue). Ad eccezione della regola del limite dei 10 m sono stati inseriti come fortemente modificati anche i tratti a valle degli sbarramenti di Caprizi e Ospedaletto sul fiume Tagliamento, Zompitta sul torrente Torre e Ponte Maraldi sul

torrente Meduna. La scelta è giustificata dal fatto che in tutti questi casi l'opera di presa che insiste sullo sbarramento fa parte di un sistema derivatorio complesso e il deflusso minimo vitale che dovrebbe essere rilasciato per ripristinare le condizioni di naturalità sarebbe tale da avere significativi effetti negativi sull'uso specifico per il quale l'acqua viene derivata. Infatti in tutti questi casi lo sbarramento è stato realizzato a monte di un tratto caratterizzato da uno spesso strato alluvionale con elevato downwelling e pertanto la portata di minimo deflusso vitale da rilasciarsi a valle per poter garantire la confrontabilità dei parametri biologici monitorati con la tipologia di riferimento di questi tratti non sarebbe sostenibile per gli usi specifici. A tal proposito si cita il caso dello sbarramento di Caprizi dove da giugno 2007 sono in corso i rilasci sperimentali finalizzati alla determinazione del minimo deflusso vitale ai sensi della L.R. 28/01: i risultati raggiunti con questa sperimentazione sono incoraggianti in quanto si è assistito al recupero di un habitat fluviale continuo fino a quasi la confluenza del torrente Lumiei. Nel caso specifico, il rilascio ha sostenuto e dato continuità alle risorgenze spontanee che ci sono a valle dello sbarramento stesso: tuttavia le caratteristiche biologiche delle acque di questo tratto, proprio perché costituite in buona parte da acque di risorgiva, non possono essere confrontate con i valori che ci si aspetterebbe di trovare in un corso d'acqua di media taglia (tipologia = 02SS3T), bensì sono più simili a quelle di un corso d'acqua di alta montagna.



Individuazione del limite inferiore di un tratto fortemente modificato nel caso del cambio di tipologia da perenne a temporaneo

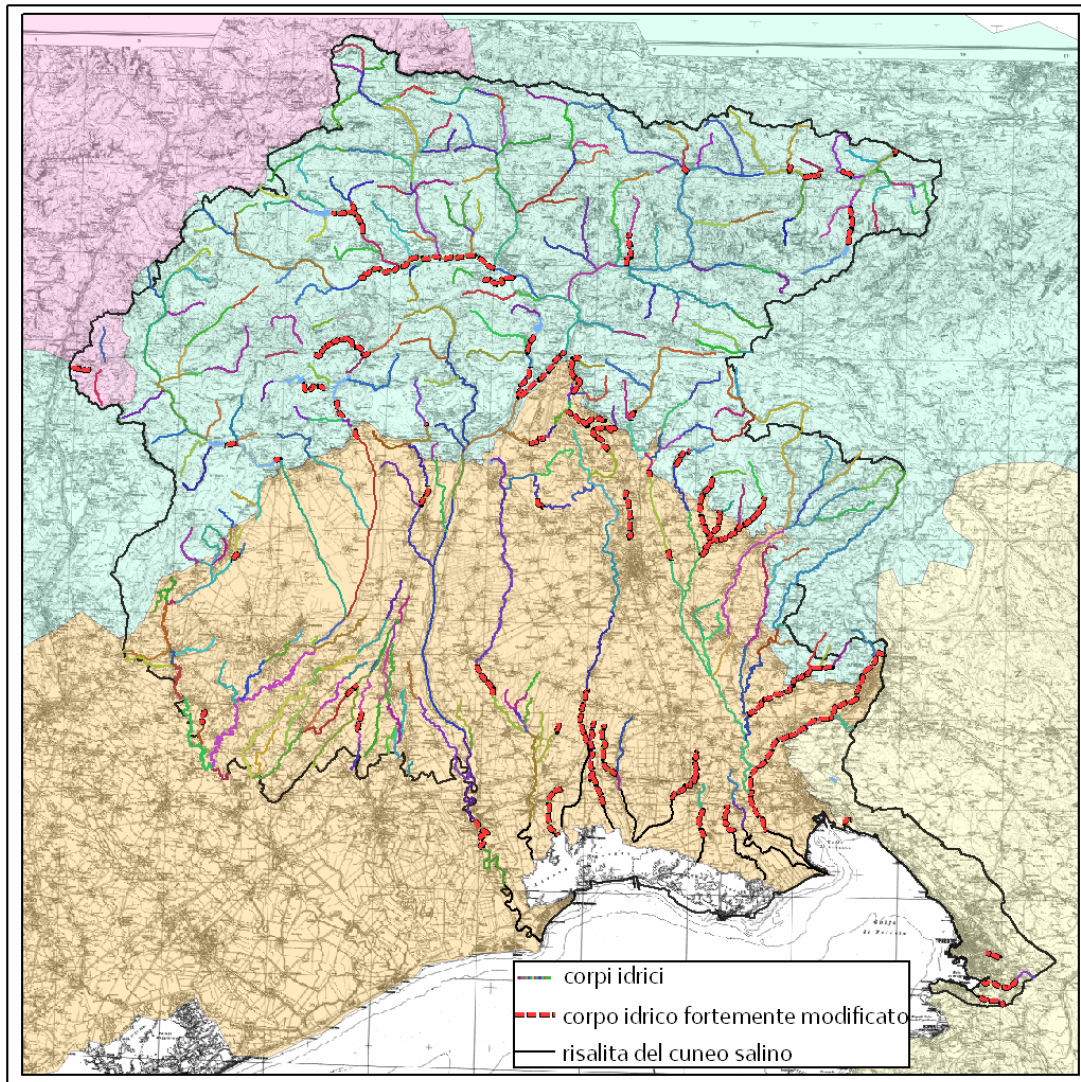
Nella tabella seguente si riepilogano gli sbarramenti considerati per l'individuazione dei corpi idrici fortemente modificati.

DENOMINAZIONE	USO	CORSO D'ACQUA
diga del Lumiei (La Maina - Sauris)	idroelettrico	Torrente Lumiei
diga di Crosis	idroelettrico	Torrente Torre
diga di Alba	idroelettrico	Rio Alba
diga di Ca' Zul	idroelettrico	torrente Meduna
diga di Ca' Selva	idroelettrico	torrente Silisia
diga di Ponte Racli	idroelettrico/irriguo/laminazione piene	torrente Meduna
diga di Barcis	idroelettrico/irriguo	Torrente Cellina
diga di Ravedis	irriguo/idroelettrico/laminazione piene	torrente Cellina
diga di Ambiesta	idroelettrico	Torrente Ambiesta
diga del Tul	idroelettrico	torrente Cosa
diga di Novarza	idroelettrico	torrente Novarza
diga del Vajont	non utilizzato	torrente Vajont
sbarramento di Ponte Maraldi	irriguo/idroelettrico	torrente Meduna
sbarramento di Caprizi	idroelettrico	Fiume Tagliamento
traversa di Ospedaletto	irriguo/idroelettrico	Fiume Tagliamento
sbarramento di Zompitta	irriguo	Torrente Torre
diga di Salcano (Slovenia)	idroelettrico	fiume Isonzo

- **tratti fortemente antropizzati:** si è deciso di considerare come fortemente modificati i tratti che a seguito di interventi di sistemazione idraulica sono stati tominati, canalizzati o che comunque presentano un'elevata densità di briglie e difese longitudinali tale da provocare un cambiamento di carattere dell'asta la quale, tra un manufatto e il successivo, avrà una diminuita pendenza residua e quindi sarà possibile osservare velocità della corrente molto ridotte con la possibile formazione di ristagni tra un'opera e l'altra. All'interno di questa categoria rientrano anche quelle porzioni di corso d'acqua che sono state create durante le opere di bonifica delle zone paludose in bassa pianura e nell'area delle colline moreniche e che di fatto all'oggi sono un tutt'uno con il corso d'acqua principale. È il caso questo del torrente Urana – Soima che nel tratto che attraversa la zona tra Bueriis, Collalto e Zegliacco è in realtà un canale di bonifica senza il quale l'intera area, naturalmente a scolo difficoltoso, si ridurrebbe ad una vasta palude, come di fatto era in passato, prima dei lavori di bonifica.

## Risultati ottenuti

Al termine delle operazioni sopra descritte, relativamente ai corsi d'acqua, sono risultati complessivamente 429 corpi idrici di cui 68 fortemente modificati distribuiti come mostrato nella figura seguente.



Carta dei corpi idrici individuati per la categoria di acque superficiali dei fiumi

### 8.1.2 Definizione dei corpi idrici relativamente ai laghi

Il DM 131/2008 prevede che l'identificazione dei corpi idrici sia effettuata per tutti i laghi/invasi aventi superficie superiore a 0.5 km<sup>2</sup>. Ricadono entro questo limite solo 7 laghi/invasi sugli 11 tipizzati; tuttavia, ai sensi del paragrafo B.3.5.1, si è scelto di procedere con l'individuazione dei corpi idrici per tutti i laghi/invasi tipizzati in quanto ricadenti in aree SIC o ZPS o riserve regionali. Il processo di identificazione è stato realizzato in ambiente GIS a partire dai seguenti strati informativi:

- tipizzazione dei laghi;
- limiti delle aree protette;
- pressioni e impatti quantitativi;
- pressioni e impatti morfologici;
- pressioni e impatti qualitativi;

Dall'analisi dei dati a disposizione è risultato che tutti i laghi/invasi regionali ad eccezione del lago di Cavazzo non sono interessati da impatti significativi e pertanto ciascuno di essi è caratterizzato da un unico stato ecologico.

<b>Tipo</b>	<b>Codice corpo idrico</b>	<b>Denominazione</b>
<b>AL-4</b> (laghi/invasi sudalpini, polimitici)	<b>AL41</b>	Lago di Barcis
	<b>AL42</b>	Lago di Doberdò
<b>AL-5</b> (laghi/invasi sudalpini, poco profondi)	<b>AL51</b>	Lago di Ragogna
<b>AL-6</b> (Laghi/invasi sudalpini, profondi)	<b>AL61</b>	Lago di Tramonti
	<b>AL62</b>	Lago di Selva
	<b>AL63</b>	Lago di Ravedis
<b>AL-7</b> (laghi/invasi alpini, poco profondi, calcarei)	<b>AL71</b>	Lago del Predil (Raibl)
	<b>AL72</b>	Lago Superiore di Fusine
	<b>AL73</b>	Lago Inferiore di Fusine
<b>AL-9</b> (laghi/invasi alpini, profondi, calcarei)	<b>AL91</b>	Lago di Sauris

Corpi idrici individuati per la categoria di acque superficiali dei laghi

Viceversa il lago di Cavazzo è interessato dallo scarico della centrale idroelettrica di Somplago (portata media di circa 20 m<sup>3</sup>/s con punte che raggiungono anche 50 m<sup>3</sup>/s). Il suddetto recapito provoca un'alterazione non tanto nei livelli che vengono mantenuti costanti per permettere lo sfruttamento turistico dello specchio d'acqua, quanto per il fatto che il lago risulta attraversato per un tratto considerevole dalla portata in uscita dalla centrale che, successivamente rientra in galleria per poi essere scaricata nel torrente Palar. Di conseguenza

il bacino è caratterizzato da correnti e temperature che si discostano dalle caratteristiche tipiche di un ambiente lentico e pertanto viene classificato come fortemente modificato

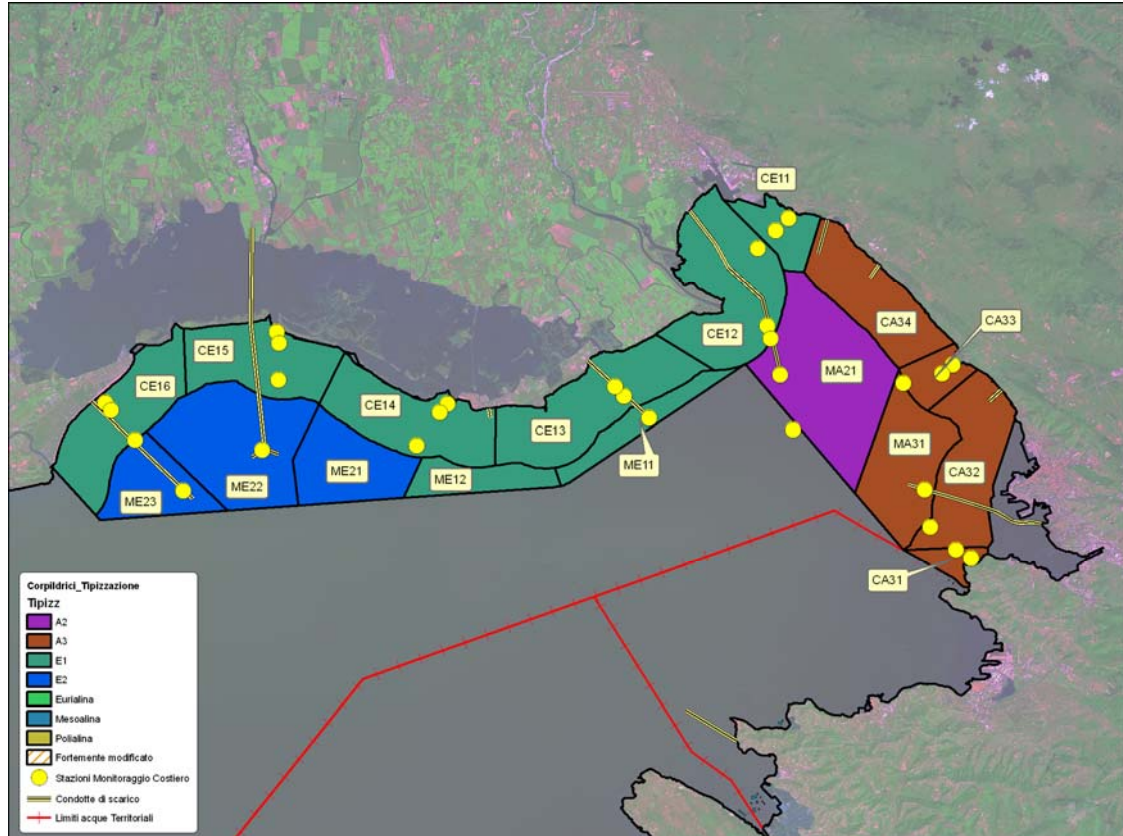
### 8.1.3 Definizione dei corpi idrici relativamente alle acque marino-costiere

Il processo di individuazione dei corpi idrici è stato realizzato in ambiente GIS a partire dai seguenti strati informativi:

- tipizzazione delle acque di transizione;
- monitoraggi pregressi;
- presenza di sorgenti di acqua dolce;
- discontinuità importanti nella struttura della fascia litoranea (ad esempio foci fluviali);
- limiti delle aree protette (in particolare le aree marine protette e le acque destinate alla vita dei molluschi);
- pressioni e impatti.

#### Risultati ottenuti

Al termine delle operazioni sopra descritte sono risultati complessivamente 17 corpi idrici di cui 10 nella fascia costiera entro 3000 m e 7 in quella marina più al largo, distribuiti come mostrato nelle figure seguenti.



Suddivisione dei Tipi in Corpi Idrici nelle acque costiere (fino a 3000 m) e marine (dai 3000 m fino alla distanza di 1 mn dalla linea di base)

La fascia costiera entro i 3000 m per il tipo **A3** è stata suddivisa in 4 corpi idrici; partendo da P.ta Sottile il primo corpo idrico denominato CA31 è stato definito in base all'estensione delle acque destinate alla vita dei molluschi; il secondo CA32 in relazione alla presenza dell'area portuale della città di Trieste, che costituisce una sorgente d'inquinamento, e dalle condotte sottomarine di Servola e Barcola; CA33 è stato definito in base all'area protetta, costituita dalla Riserva naturale marina di Miramare, estendendo il corpo idrico fino a 3000 m; CA34 si estende lungo la Costiera Triestina, comprende una fascia parallela alla linea di costa destinata all'allevamento dei molluschi e verso la zona di Sistiana la condotta omonima costituisce un possibile elemento di pressione.

Nell'ambito della tipologia **E1**, comprendente tutta la costa bassa della regione, sono stati identificati 6 diversi corpi idrici, il primo a partire dalla zona di Duino, denominato CE11 è influenzato dal porto di Monfalcone e dalla foce del fiume Timavo; il secondo CE12 è fortemente influenzato dalle acque dolci del fiume Isonzo e in presenza di particolari condizioni meteomarine potrebbe essere interessato dallo scarico della condotta sottomarina di Staranzano; i restanti corpi idrici sono stati suddivisi considerando le pressioni esercitate dalle bocche lagunari: rispettivamente Primero per CE13, Grado e Morgo per CE14, Porto Buso per CE15, S. Andrea e Lignano per CE16, quest'ultimo confinante con la regione Veneto riceve in parte gli apporti del fiume Tagliamento.

<b>Acque costiere fino a 3000 m</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Codice corpo idrico</b>	<b>Denominazione</b>
Rilievi montuosi a bassa stabilità ( <b>A3</b> )	<b>CA31</b>	P.ta Sottile
	<b>CA32</b>	Trieste - Barcola
	<b>CA33</b>	Miramare
	<b>CA34</b>	Costiera
Pianura alluvionale ad alta stabilità ( <b>E1</b> )	<b>CE11</b>	Duino - Villaggio del Pescatore
	<b>CE12</b>	Baia di Panzano - Fossalon
	<b>CE13</b>	Fossalon - Mula di Muggia
	<b>CE14</b>	Grado - Morgo
	<b>CE15</b>	Porto Buso - S. Andrea
	<b>CE16</b>	Lignano - Tagliamento

Elenco dei Corpi Idrici Costieri

L'area marina situata oltre i 3000 m fino ad 1 mn dalla linea di base, comprende 4 tipologie e 7 corpi idrici. Partendo da P.ta Sottile il corpo idrico denominato MA31 è del tipo **A3** come per le acque più costiere e riceve le acque provenienti dal diffusore della condotta di Servola; MA21 ricade nel tipo **A2** ed è interessato dalla condotta sottomarina di Staranzano e dalle acque provenienti dal fiume Isonzo; ME11 e ME12 appartenenti al tipo **E1**, sono stati suddivisi in quanto il primo è direttamente interessato dallo scarico della condotta di Grado; il tipo **E2** è



stato diviso in tre corpi idrici ME21, ME22 e ME23, gli ultimi due influenzati rispettivamente dalla condotta sottomarina di S.Giorgio di Nogaro e di Lignano.

<b>Acque marine oltre 3000 m</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Codice corpo idrico</b>	<b>Denominazione</b>
Rilievi montuosi a bassa stabilità <b>(A3)</b>	<b>MA31</b>	Trieste - Miramare esterno
Rilievi montuosi a media stabilità <b>(A2)</b>	<b>MA21</b>	Costiera esterno
Pianura alluvionale ad alta stabilità <b>(E1)</b>	<b>ME11</b>	Trezzo - P.ta Sdobba esterno
	<b>ME12</b>	Grado esterno
Pianura alluvionale a media stabilità <b>(E2)</b>	<b>ME21</b>	Morgo interno
	<b>ME22</b>	Porto Buso - S. Andrea esterno
	<b>ME23</b>	Lignano esterno

Elenco dei Corpi Idrici Marini

#### **8.1.4 Definizione dei corpi idrici relativamente alle acque di transizione**

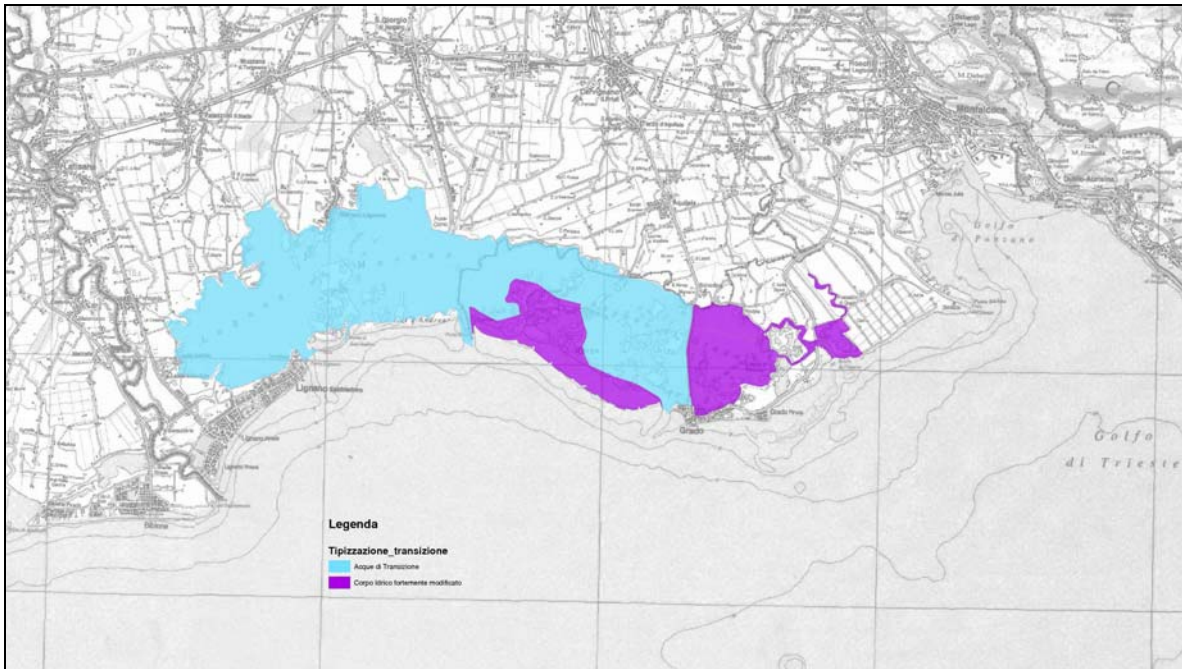
Il processo di individuazione dei corpi idrici è stato realizzato in ambiente GIS a partire dai seguenti strati informativi:

- tipizzazione delle acque di transizione;
- monitoraggi pregressi;
- presenza di sorgenti di acqua dolce;
- discontinuità importanti nella struttura della fascia litoranea (ad esempio foci fluviali);
- presenza di strutture morfologiche che determinano un diverso grado di confinamento;
- limiti delle aree protette (in particolare le aree marine protette e le acque destinate alla vita dei molluschi);
- pressioni e impatti.

Inoltre per individuare i corpi idrici fortemente modificati si è tenuto conto di quelle aree che hanno subito una consistente modificazione del regime idrologico e di quelle interessate da valli da pesca ad allevamento estensivo anche se non più utilizzate (Paludo della Carogna, Barbana, Isole della Gran Chiusa – Banco d’Orio).

#### **Risultati ottenuti**

Al termine delle operazioni sopra descritte sono risultati complessivamente 17 corpi idrici di cui 4 fortemente modificati distribuiti come mostrato nelle figure seguenti.



Confini delle acque di transizione lagunari e corpi idrici fortemente modificati



Suddivisione dei Tipi in Corpi Idrici nella Laguna di Marano e Grado

La laguna **mesoalina**, situata nella parte più interna della laguna di Marano, è stata suddivisa in 4 corpi idrici, il primo denominato TME1 è interessato dagli apporti del fiume Zellina e dall'abitato di Marano Lagunare; nel secondo TME2 sfociano i fiumi Cormor e Turgnano; in TME3 è presente la Riserva Naturale Regionale delle Foci dello Stella, riconosciuta come zona Ramsar; TME4 subisce l'influenza in parte del fiume Stella e del porto turistico di Aprilia Marittima. Nel tipo **polialino** sono stati identificati 5 corpi idrici suddivisi in base

all'influenza del fiume Natissa (TPO1), Ausa-Corno (TPO2, TPO3), ai limiti della Riserva Naturale Regionale Foci dello Stella (TPO4) e all'influenza di Aprila Marittima e Lignano. Infine la laguna **eurialina** presenta 4 corpi idrici che partendo da est sono TEU1, TEU2 influenzati entrambi dalla bocca lagunare di Grado, ma suddivisi in quanto il secondo potrebbe essere più confinato del primo; TEU3 e TEU4 influenzati dalle bocche lagunari di Porto Buso, S. Andrea e Lignano.

<b>Acque di Transizione</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Codice corpo idrico</b>	<b>Denominazione</b>
Mesoalino	<b>TME1</b>	Secca Zellina - Marano
	<b>TME2</b>	Secca di Muzzana
	<b>TME3</b>	Foci dello Stella interno
	<b>TME4</b>	Secca Man di Spiesà
Polialino	<b>TPO1</b>	Ara Storta
	<b>TPO2</b>	Laguna Silisia - Fondale dela Gran Chiusa
	<b>TPO3</b>	Ciuciai de sora - Ficariol S.Piero interno
	<b>TPO4</b>	Foci dello Stella esterno
	<b>TPO5</b>	Acque - Tapo
Eurialino	<b>TEU1</b>	Ravaiarina - Gorgo
	<b>TEU2</b>	Fondale Nassion
	<b>TEU3</b>	Anfora - Casoni Maricchio
	<b>TEU4</b>	Ciuciai de soto - Ficariol S. Piero esterno

Elenco dei Corpi Idrici in Laguna di Marano e Grado

Inoltre, nelle lagune di Marano e Grado, sono stati individuati i corpi idrici fortemente modificati, rappresentati dalla Riserva Naturale Regionale della Val Cavanata (FM1), dalle aree lagunari, delimitate dal ponte di Belvedere che collega la cittadina di Grado ad Aquileia, che hanno subito una consistente modificazione del regime idrologico a causa della costruzione del ponte e che comprendono alcune valli da pesca (FM2 e FM3) e da FM4 che è delimitato da valli da pesca e da terre emerse.

<b>Corpo Idrico fortemente modificato</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Codice corpo idrico</b>	<b>Denominazione</b>
Polialino	<b>FM1</b>	Valle Cavanata
Polialino	<b>FM2</b>	Paludo della Carogna
Eurialino	<b>FM3</b>	Barbana
Eurialino	<b>FM4</b>	Isole della Gran Chiusa - Banco d'Orio

Elenco dei Corpi Idrici Fortemente Modificati nella Laguna di Marano e Grado

## 8.2 - Individuazione dei corpi idrici artificiali

L'art. 74 comma 2 lettera f del D.Lgs. 152/06 definisce il corpo idrico artificiale come: "un corpo idrico superficiale creato da un'attività umana". In altre parole il corpo idrico artificiale si differenzia dal corpo idrico fortemente modificato in quanto è un "nuovo" corpo idrico creato dall'uomo laddove non esisteva alcun corpo idrico naturale e non per evoluzione fisica, spostamento o riallineamento di un preesistente corpo idrico naturale.

Il reticolo idrografico artificiale della regione Friuli Venezia Giulia è molto complesso e sviluppato in particolare in bassa pianura in sinistra Tagliamento e nell'Alta Pianura Friulana.

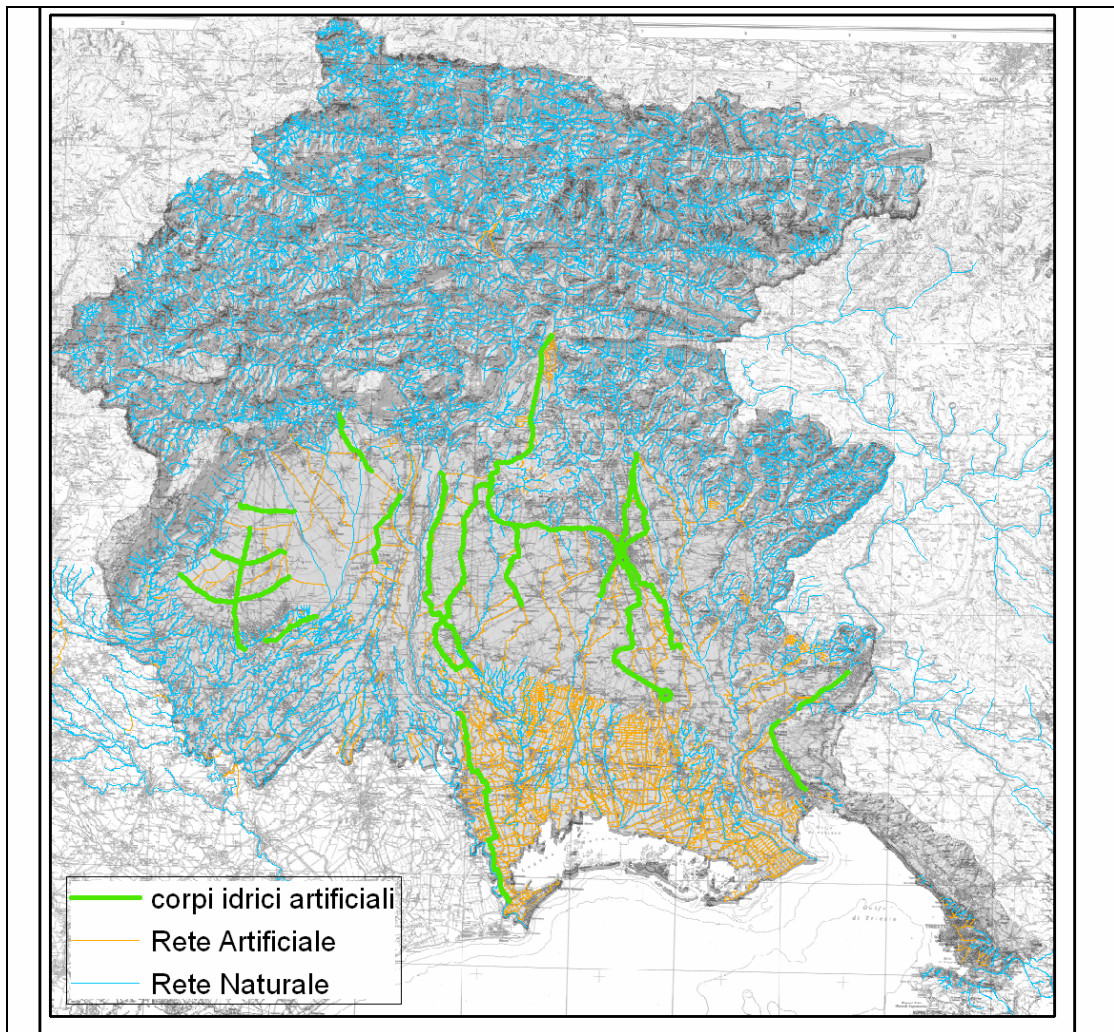
In bassa pianura la complessa rete di canali nasce a scopo di bonifica per risanare i territori, perlopiù in passato caratterizzati da paludi, posti a sud della linea delle risorgive. In alta pianura viceversa, il reticolo artificiale nasce con lo scopo di portare l'acqua a fini irrigui in aree che, per le loro caratteristiche geo - litologiche sono prive di un reticolo idrografico naturale.

Il DM 131/2008 non indica un criterio in base al quale selezionare i corpi idrici artificiali che dovranno essere oggetto di caratterizzazione e pertanto si è deciso di proseguire utilizzando i seguenti criteri:

- a. sono stati presi in considerazione tutti i canali con portata superiore a 3 m<sup>3</sup>/s e lunghezza superiore a 3 km;
- b. sono state inoltre inserite alcune rogge che, pur avendo portate inferiori a quelle previste al punto a), presentano una rilevante importanza storico - paesaggistica come la roggia di Palma e la roggia di Udine;
- c. infine sono stati presi in considerazione i diversivi, quei canali cioè che derivano permanentemente l'acqua da un fiume e la convogliano direttamente o al mare o ad un altro fiume con lo scopo di prevenzione di fenomeni esondativi.

### Risultati ottenuti

Al termine delle operazioni sopra descritte sono risultati complessivamente 20 corpi idrici artificiali distribuiti come mostrato nella figura seguente.



Carta dei corpi idrici artificiali

## **8.3 - Individuazione dei corpi idrici sotterranei e definizione di un loro modello concettuale**

### **8.3.1 Corpi idrici sotterranei della pianura regionale**

Sulla base delle conoscenze inerenti il territorio regionale, in principal modo dalla suddivisione della pianura friulana in diverse province idrogeologiche, riconoscibili sia dalle caratteristiche idrogeologiche che da quelle geochemiche, nonché dalla presenza di zone interessate da inquinamenti di nitrati, erbicidi, solventi organici clorurati e cromo, si individuano una serie di corpi idrici sotterranei in alta e bassa pianura (si rimanda a quanto descritto nel Capitolo 2, nel paragrafo inerente le caratteristiche idrogeologiche del territorio regionale).

#### ***Campo di Osoppo Gemona: falda freatica (P01)***

Come identificato dalle province idrogeologiche nel capitolo 2, nell'area denominata campo di Osoppo Gemona si sviluppa una importante acquifero freatico sfruttato con le opere di presa di Molin del Bosso dal CAFC per scopi principalmente idropotabili.

L'acquifero freatico è piuttosto potente, con apporti sia dai massicci circostanti sia dalle perdite subalveo del Tagliamento, ma poco difeso da potenziali fenomeni di inquinamento provenienti dalla superficie, stante l'elevata permeabilità del materasso alluvionale in tutto il suo spessore, per la presenza di sedimenti ghiaiosi e sabbiosi, solo talora intervallati da livelli più fini nella zona più meridionale.

#### ***Anfiteatro morenico: falda freatica con artesianesimo locale (P02)***

Nell'anfiteatro morenico si assiste alla contemporanea presenza di un acquifero freatico, che talora si ritrova a creare locali fenomeni di basso artesianesimo. Le acque nel sottosuolo hanno uno scarso ricambio, con una circolazione molto limitata e direzioni di deflusso molto variabili in funzione della morfologia dei sedimenti morenici. Strati permeabili sono intervallati da lenti impermeabili, costringendo spesso le acque contenutevi a stagnazione locale.

### **8.3.2 Corpi idrici d'alta pianura a sud dell'anfiteatro morenico**

Nell'alta pianura friulana sono stati individuati sette corpi idrici, di cui tre con presenza particolarmente importante di fertilizzanti ed erbicidi. Tutta l'alta pianura friulana è sede di una importante falda freatica, alimentata sia dalle perdite subalveo dei corsi d'acqua superficiali, sia dall'infiltrazione delle acque meteoriche.

E' importante considerare come la falda freatica sia intensamente sfruttata in tutta l'alta pianura, sia a scopo idropotabile che irriguo e che negli ultimi trent'anni abbia fatto registrare un notevole abbassamento del suo livello (dai 10-15 m nella parte più settentrionale, ai 2-3 m nella zona delle risorgive), imputabile ad un periodo di diminuita piovosità, combinato con gli effetti dello sfruttamento antropico.

#### ***Alta pianura pordenonese occidentale: falda freatica con valori importanti di inquinamento da nitrati ed erbicidi (P03A)***

Il corpo idrico individuato all'estremità occidentale della regione risulta facente parte della provincia idrogeologica dell'alta pianura pordenonese del conoide Cellina-Meduna, ma la

presenza di elevati livelli di fertilizzanti ed erbicidi lo caratterizza come particolarmente suscettibile all'inquinamento.

***Alta pianura pordenonese occidentale: falda freatica con valori importanti di inquinamento da nitrati, erbicidi e solventi organici clorurati (P03B)***

Il corpo idrico individuato ricade all'interno del corpo idrico precedente ma si distingue per la presenza di un inquinamento da solventi clorurati (*tetracloroetilene*) con un plume che da Aviano si sviluppa sino alla zona di Porcia; contemporaneamente proprio in quest'area della pianura pordenonese si localizza un inquinamento da bromacile, sostanza attiva ad azione erbicida.

***Alta pianura pordenonese del conoide Cellina-Meduna: falda freatica (P04)***

Gli ampi ventagli dei conoidi alluvionali del Cellina e del Meduna, formano un'area ad elevata permeabilità, ove l'acquifero freatico che si sviluppa risente principalmente degli apporti di subalveo dei due corsi d'acqua e dall'infiltrazione efficace degli eventi meteorici. L'area dei magredi pertanto risulta piuttosto arida superficialmente ma ricca d'acqua in profondità, infatti la falda freatica si ritrova a profondità notevoli nell'area settentrionale, via via risalente verso il piano campagna spostandosi verso la fascia delle risorgive.

La presenza di sedimenti a granulometria prettamente grossolana è elemento di rischio per l'eventuale infiltrazione di inquinamenti dalla superficie verso il livello freatico.

***Alta pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento: falda freatica (P05)***

L'ampia conoide alluvionale del Tagliamento, sviluppata nell'alta pianura friulana, ed in special modo l'area centro occidentale, dove le perdite subalveo tilaventine sono il principale apporto alla falda freatica, identifica questo corpo idrico (come descritto nel capitolo 6). I tenori di inquinanti nell'area sono piuttosto bassi, con valori ben al di sotto dei limiti di legge.

***Alta pianura friulana centrale: falda freatica con valori importanti di inquinamento da nitrati ed erbicidi (P06)***

Il corpo idrico che si può riconoscere nell'area centrale dell'alta pianura friulana si sviluppa nella zona in parte ancora influenzata dalle perdite del ventaglio alluvionale del Tagliamento, ma soprattutto risente degli apporti di percolazione meteorica dell'ampia zona delimitata approssimativamente ad ovest dal corso del torrente Corno, recettore di parte delle acque presenti nell'anfiteatro morenico.

La presenza di un materasso alluvionale con sedimenti a granulometria grossolana identificano un corpo notevolmente soggetto alla presa in carico di inquinanti di origine agricola quali fertilizzanti e erbicidi, che si attestano su valori prossimi e/o superiori ai limiti di legge.

***Alta pianura friulana centrale: falda freatica con valori importanti di inquinamento da nitrati, erbicidi, cromo esavalente e tetracloroetilene (P07)***

Il corpo idrico si sviluppa nella zona delimitata ad ovest dal torrente Cormor ed ad est dal torrente Torre. Tale area è notevolmente soggetta alla presa in carico di inquinanti di origine agricola quali fertilizzanti ed erbicidi, essendo perlopiù formata da sedimenti alluvionali grossolani. Inoltre nell'area sono da anni costantemente monitorate le situazioni di

contaminazione dovute a presenza di cromo esavalente e di solventi organici clorurati (*essenzialmente tetracloroetilene, tricloroetilene*) riscontrati nelle analisi chimiche, con valori anche molto superiori ai limiti di legge.

#### ***Alta pianura friulana orientale: falda freatica (P08)***

Immediatamente ad oriente del precedente corpo idrico si sviluppa un'area ove la falda freatica risente dell'apporto del torrente Torre (principale corso d'acqua che si origina dai monti Musi) e delle acque della zona del cividalese settentrionale, nonché naturalmente dell'apporto d'infiltrazione meteorica. I valori dei principali inquinanti sono piuttosto bassi, pur essendo presenti sedimenti piuttosto grossolani.

#### ***Alta pianura friulana cividalese: falda freatica con valori importanti di inquinamento da nitrati ed erbicidi (P09)***

La falda freatica, alimentata dalle acque del fiume Natisone e da parte delle acque provenienti dai rilievi del cividalese e del Collio, nonché da quelle d'infiltrazione meteorica, risente della presenza di valori elevati di nitrati e terbutilazina, indice di una concentrazione e di un utilizzo intenso da parte del sistema agricolo.

#### ***Alta pianura isontina: falda freatica (P10)***

Il corpo idrico identificato si sviluppa nella piana del fiume Isonzo, con apporti principali dovuti alle perdite subalveo isontina e dei corsi d'acqua minori (Versa, Vipacco). La qualità delle acque freatiche è generalmente buona, con bassi valori di inquinanti. Comunque, come tutta l'alta pianura, la granulometria grossolana dei sedimenti non offre una difesa particolare da un potenziale inquinamento proveniente dalla superficie.

### **8.3.3 Corpi idrici della bassa pianura**

La presenza della zona delle risorgive segna, nella pianura regionale, il passaggio da un acquifero prettamente freatico presente nella parte settentrionale, ad un sistema multifalda. Gli acquiferi della bassa pianura, illustrati nel capitolo 2, devono la loro presenza ad un'alternanza di livelli permeabili ed impermeabili, ove vengono riconosciuti otto livelli relativamente superficiali, oltre ad altri di circolazione più profonda.

Naturalmente gli acquiferi artesiani traggono la propria alimentazione dalle acque freatiche dell'alta pianura, pertanto risentono delle variazioni di caratteristiche chimico-fisiche strettamente dipendenti da quelle che li alimentano.

Va inoltre considerato come gli acquiferi artesiani, a seconda della loro profondità, presentino diverse velocità della falda, ovvero spostandosi via via in profondità il rallentamento porta alla presenza di acque che possono arrivare ad età maggiori di cent'anni.

Altro elemento da considerare è il diverso sfruttamento a cui gli acquiferi sono sottoposti, i due più superficiali (A e B) infatti sono i più sfruttati dal punto di vista dell'emungimento, ma sono anche quelli che presentano i valori maggiori di inquinamento, sia perché la falda freatica che li alimenta presenta i maggiori valori d'inquinamento nei suoi strati più superficiali, sia perché la velocità di avanzamento delle loro acque è più elevata di quelli sottostanti.

L'acquifero sottostante (C) si trova invece in situazioni spesso migliori dal punto di vista della presenza di elementi inquinanti; inoltre mentre gli acquiferi A e B si trovano spesso indistinti, per la presenza di livelli impermeabili relativamente esigui, questo acquifero ha al tetto un livello impermeabile piuttosto potente (fino a 20 m).



E' comunque intensamente sfruttato, ma la sua qualità è sicuramente migliore di quello sovrastante.

Gli acquiferi, a partire da quello denominato D e scendendo in profondità fino a quelli più profondi, sono via via meno sfruttati e presentano una generale elevata qualità delle proprie acque, sia per l'origine sia per la minor velocità di avanzamento delle acque che ne caratterizza anche una maggiore capacità depurativa.

Sulla base di tali considerazioni e dei dati chimico-fisici rilevati negli anni, sono pertanto stati individuati nella bassa pianura 12 corpi idrici sviluppati seguendo le quattro province idrogeologiche già identificate, ulteriormente suddivise secondo tre diversi raggruppamenti di acquiferi, come nell'elenco seguente:

***Bassa pianura pordenonese – falde artesiane superficiali (falda A+B – fino a ~ -100m) (P11)***

***Bassa pianura pordenonese – falda artesiane intermedia (falda C – fino a ~ -140m) (P12)***

***Bassa pianura pordenonese – falde artesiane profonde (falda D+E + profonde – da ~ -160m) (P13)***

***Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento – falde artesiane superficiali (falda A + B – fino a ~ -100m) (P14)***

***Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento – falda artesiane intermedia (falda C – fino a ~ -140m) (P15)***

***Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento – falde artesiane profonde (falda D+E + profonde – da ~ -160m) (P16)***

***Bassa pianura friulana orientale – falde artesiane superficiali (falda A + B – fino a ~ -100m) (P17)***

***Bassa pianura friulana orientale – falda artesiane intermedia (falda C – fino a ~ -140m) (P18)***

***Bassa pianura friulana orientale – falde artesiane profonde (falda D+E + profonde – da ~ -160m) (P19)***

***Bassa pianura dell'Isonzo – falde artesiane superficiali (falda A + B – fino a ~ -100m) (P20)***

***Bassa pianura dell'Isonzo – falda artesiane intermedia (falda C – fino a ~ -140m) (P21)***

***Bassa pianura dell'Isonzo – falde artesiane profonde (falda D+E + profonde – da ~ -160m) (P22)***

Inoltre sono stati distinti i seguenti cinque corpi idrici:

***Bassa pianura pordenonese – falde artesiane superficiali (falda A+B – fino a ~ -100m) con valori importanti di inquinamento da clorurati (P11A)***

Il corpo idrico individuato all'estremità occidentale della regione risulta facente parte della provincia idrogeologica dell'alta pianura pordenonese del conoide Cellina-Meduna, ma la presenza di elevati livelli di fertilizzanti ed erbicidi lo caratterizza come particolarmente suscettibile all'inquinamento. Peraltro in tale area si riscontra la presenza di un inquinamento da clorurati dovuti al "plume" contaminante che da Aviano si sviluppa sino alla zona di Porcia.

**Bassa pianura con falda freatica locale: è presente in areali limitati e discontinui una falda freatica sospesa che molto spesso viene utilizzata da pozzi privati (P23)**

In tutta la bassa pianura è presente, in maniera locale e limitata, una falda freatica locale, nei primi metri di terreno, spesso sfruttata da pozzi privati, la cui scarsa qualità però è strettamente dipendente dalla sola percolazione meteorica degli strati superficiali del terreno (da alcuni dm a pochi metri).

**Ambienti salmastri: aree lagunari bonificate caratterizzate dalla presenza di un ampio cuneo salino che si configura come fondo naturale (P24)**

Nell'area perilagunare, delimitata dalle aree di bonifica sottoposte a scolo meccanico, la falda freatica locale presenta valori di salinità elevati, riconducibili alla presenza di un ampio cuneo salino configurabile con fondo naturale.

**Zone alluvionali triestine e terreni di riporto antropico, bonifica idraulica ed imbonimento: caratterizzate dalla presenza di un cuneo salino che si configura come fondo naturale (P25)**

Come avviene nell'area perilagunare, anche la zona alluvionale triestina, in particolare lungo i corsi del rio Ospio e del torrente Rosandra, è caratterizzata dalla presenza di falda freatica locale con valori di salinità elevati, riconducibili alla presenza di un ampio cuneo salino configurabile con fondo naturale.

**Fascia delle risorgive: falda freatica con valori di nitrati e/o erbicidi che possono influire sui corsi d'acqua di risorgiva (limite 10 mg/l NO<sub>3</sub>) (P26)**

Considerando la massima estensione di due chilometri a monte della linea delle risorgive è stato identificato tale corpo idrico quale zona di freatismo con valore di nitrati spesso superiore ai 10 mg/l. Infatti tali acque freatiche possono essere sicuramente considerate come bacino di approvvigionamento dei corsi d'acqua di risorgiva, per i quali è prevista una concentrazione limite dei nitrati pari ai 10 mg/l.

### 8.3.4 Corpi idrici sotterranei in area montana

Sulla base della carta geologica del Friuli Venezia Giulia alla scala 1:150.000 (Carulli G.B., 2007), elaborata secondo quanto previsto nello "Studio sulle risorse in acque sotterranee dell'Italia" (Fried J.J. Mouton J., Mangano F., 1982), secondo le direttive del D.Lgs. 16-3-2009, n°30, sono stati riconosciuti i complessi idrogeologici secondo la seguente tabella di conversione.

Layer	Litologie	Complesso idrogeologico
R_1 (Metamorfiti)	Metareniti e metapeliti grigio verdastre con intercalazioni di metaruditi, metacalcari massicci e metacalcari dolomitici listati, rossi, giallastri, bruni o verdastri, marmi massicci bianchi o grigiastri, metacalcari nodulari chiari	CA
R_1AVa (Buchenstein)	Calcari rossi ad Ammoniti calcari marnosi, argilliti e tuffiti calcari nodulari selciferi, arenarie e siltiti tufacee depositi terrigeno-tuffitici e piroclastici calcareniti e calciruditi grigie alternate a peliti marnose bruno nerastre	CA
R_1AVb (Vulcaniti Trias)	Vulcaniti basiche nerastre e grigio-verdastre	VU
R_11 (Val Degano)	Calcari scuri ben stratificati alternati a marne in strati sottili con rare areniti tuffitiche verdi, alla base sporadiche lenti di carbone	CA
R_12a (Durrenstein)	Arenarie violette e argille siltose varicolori; dolomie e calcari dolomitici ben stratificati	LOC

R_12b (evaporitico_Carnico)	Dolomie marnose grigie, dolomie chiare vacuolari e livelli marnosi, breccie dolomitiche, gessi saccaroidi bianchi, grigi e rosati, ricchi di impurità argillo spesso in lamine mm-ritmiche	CA
R_12c (Raibl)	Dolomie e calcari scuri ricchi di fossili, calcari e marne, calcari dolomitici, dolomie grigie	CA
R_13a (Monticello)	Dolomie grigie con intercalazioni marnose	CA
R_13b (Forni)	Dolomie grigio scure fittamente stratificate, selciferi alla base, con livelli pelitici bituminosi; localmente breccie non classate, in sequenze torbiditiche di scarpata	CA
R_13c (a) (Resartico)	Intercalazioni di dolomie laminate scure, ricche in sostanza organica	CA
R_13c (DP)	Dolomie chiare cristalline, e dolomie stromatolitiche organizzate in cicli peritidali, localmente, al tetto, breccie dolomitiche	CA
R_14 (Dachstein)	Calcari micritici grigio chiari fossiliferi alternati a calcari stromatolitici, organizzati in cicli peritidali	CA
R_15a (Calcari Grigi)	Calcari micritici grigi alternati a calcari stromatolitici spesso dolomitizzati, calcari oolitici biancastri e calcari a oncoidi	CA
R_15b (a) (Chiampomano)	Calcari micritici nerastrati con rari livelli marnosi, frequenti, slumps	CA
R_15b (Soverzene)	Calcari grigi selciferi con livelli marnosi; calcari e dolomie grigio scuri, con selce e livelli marnosi; calcari micritici e marnosi varicolori, nodulari, con selce scura ed interstrati pelitici bruno-verdastri	CA
R_15c (Vajont)	Calcari oolitico-bioclastici alternati a calcari micritici pelagici con rari noduli di selce alla base	CA
R_16a (Soccher)	Calcari micritici e calcareniti con selce policroma, calcari nodulari grigio-verde e rossi, con selce rossa e ammoniti, calcari micritici nocciola e grigi con selce grigia o biancastra, calciruditi, calcareniti, calcari micritici grigi con selce scura	CA
R_16b (Ellipsact)	Calcari massicci di scogliera ricchi di faune. Talora, alla sommità, tasche bauxitiche	CA
R_16c (Cellina)	Calcari stratificati, biancastri, grigi e nocciola, porcellanacei, con strutture di emersione, talora con breccie, argille residuali e stromatoliti, depositi di piattaforma relativamente protetta, di ambiente lagunare e di piana di marea	CA
R_17a (Scagliarossa)	Marne e calcari marnosi rossastri a frattura scagliosa, debolmente nodulari, alla base livelli di calcari marnosi grigi locali olistoliti carbonatici, breccie calcaree in bancate massicce con clasti da cm a m di calcari con frammenti di rudiste	LOC
R_17b (Monrupino)	Breccie a clasti dolomitici, grigie e farinose, dolomie chiare cristalline, scure polverulente, compatte con lamine nere, dolomie nere saccaroidi, dolomie con lenti di breccie e calcari rosso mattone-giallastro, calcari grigi a rudiste	CA
R_17c (Monte Cavallo)	Calcari bioclastici biancastri, massicci con abbondanti rudiste, talora con intercalazioni di calcari micritici, breccie calcaree massicce	CA
R_18 (piattaforma Paleocenica)	Calcari grigi, nocciola e brunastri a stratificazione metrica o indistinta molto fossiliferi, brecciole carbonatiche e marne debolmente arenacee con nummuliti	CA
R_19a (Flysch Ucceca)	Calcsiltiti grigie con banchi di breccia ed areniti nella parte sup., calcareniti con breccie e calcilutiti, alternanze arenaceo-pelitiche, con orizzonti di breccia, peliti rossastre e arenarie grigie intercalate, arenarie con orizzonti calciclastici	LOC
R_19b (a)	Alternanze pelitico-arenacee e areniti	LOC
R_19b (b)	Alternanze pelitico-arenacee e areniti	LOC
R_19b (Flysch Cormons)	Alternanze pelitico-arenacee con calciruditi e calcareniti talora in potenti banchi carbonatici, alternanze di areniti e/o siltiti con marne calcareo-silicee con clasti di quarzo e selce, e livelli carbonatici di modesto spessore	LOC
R_2AVa_Molassa_inf	Breccie calcaree e conglomerati massicci, calcareniti grossolane, siltiti e arenarie grigie con resti fossili; localmente livelli conglomeratici a ciottoli carbonatici, selciferi e metamorfici	LOC
R_2AVb (Montello)	Marne siltose grigie a bivalvi, alternanze di areniti e siltiti grigie a gasteropodi, conglomerati poligenici ed eterometrici prevalenti, siltiti ed arenarie	STE
R_21_CONGLTAGL	Conglomerati alluvionali poligenici ed eterometrici ad abbondante matrice e cemento carbonatico	AV
R_22_Breccia_versante	Detriti di falda antichi	CA
R_23_Pleist.sup.morenico	Depositi morenici del settore montano	AV
R_25_Pleist-OI	Sedimenti alluvionali del settore montano	AV
R_26_Olocene	Sedimenti alluvionali del settore montano	AV
R_28_Detrito_di_falda	Detriti di falda recenti ed attuali	AV
R_2a (Uqua)	Siltiti ed arenarie quarzose grigio-verdastre, con intercalazioni di conglomerati e calcareniti e limitati spessori di calcari micritici nodulari con rilegature argillitiche ocracee e calcareniti molto fossilifere	LOC
R_2b (Siluriano)	Argilliti a graptoliti e rare radiolariti da grigio scure a nere, marne calcaree, calcari micritici nodulari e ferruginosi rossastri ad Orthoceratidi alternati a rare biospatiti	STE
R_3AV_Bonifica_e_riporti	Aree di bonifica e di riporto artificiale	DQ
R_3a (Coglians)	Calcari massicci grigio chiari, calcari algali caratterizzati dalla presenza di crinoidi, stromatopori, tetracoralli e tabulati	CA

R_3b (Goniatiti)	Calcsiltiti, calcareniti e micriti da grigio scure a nere, biomicriti nodulari in strati sottili con interstrati marnosi rosso cupo, gialli e grigi, calcareniti e calcsiltiti grigie e giallastre, calcari micritici grigi, rosa e nocciola	CA
R_4a (Hochwipfel)	Areniti quarzose e peliti grigio scure torbiditiche localmente in facies anchimetamorfica e, specie alla base, brecce e conglomerati a clasti radiolaritici o calcarei, con inglobati livelli di keratofiri e rari grossi olistoliti carbonatici	LOC
R_4b (Dimon)	Areniti feldspatiche alternate a peliti grigie e verdi, argilliti rosse e verdi anchimetamorfiche inglobanti le vulcaniti 4c	LOC
R_4c (Vulc_Dimon)	laloclastiti, diabasi e lave basaltiche, talora a pillow lava, tufiti	VU
R_5a (Pramollo)	Conglomerati alternati ad areniti e peliti grigie e giallastre, areniti quarzoso-micacee e peliti grigio scure alternate a biocalcareni ad alghe e fusuline e a conglomerati quarzosi in banchi	LOC
R_5b (Troglkofel)	Biocalcareni e biomicriti algali alternate a peliti marnose, peliti grigie e rosse alternate ad areniti quarzoso-micacee, calcari e calcari dolomitici grigio chiari e rosati massici	CA
R_6a (Valgardena)	Ruditi rossastre con clasti cartonatici, ruditi rossastre con clasti quarzoso-litici, areniti fini alternate a peliti rosse con caliche	LOC
R_6b (evap_Bellerophon)	Gessi saccarodi biancastri e laminati, alternati a dolomie nere spesso brecciate	CA
R_6c (calc_Bellerophon)	Calcari scuri con frequenti bioclasti dati da foraminiferi, gasteropodi, lamellibranchi e alghe talora intercalati a sottili livelli marnosi	CA
R_7 (Werfen)	Calcari oolitici, calcari marnosi grigi e marne, dolomie e calcari dolomitici giallo-ocracei, micriti grigie e nocciola, laminate, calcari micritici e peliti marnose varicolori, areniti fini e peliti rosse, calcari micritici ,ooliti e peliti varicolori	CA
R_8a (Serla-Lusizza)	Dolomie e calcari dolomitici biancastri, compatti, dolomie e calcari dolomitici nettamente stratificati, pelmicriti, calcari dolomitici e dolomicriti laminate, spesso vacuolari	CA
R_8b (Terrigeno_anisico)	Ruditi terrigene, calcari scuri nodulari, alternati a marne, biomicriti, marne, siltiti e brecce carbonatiche, calcari marnosi nodulari e siltiti rossastre, calcari micritici con intercalazioni tufitiche, calcari arenacei, peliti, ed areniti	LOC
R_9 (Sciliar et al)	Dolomie e calcari dolomitici grigio-chiari sia ben stratificati sia a stratificazione indistinta	CA
R_accumulo_frana	Accumulo di frana	DF
R_accumulo_paleofrana	Accumulo di paleofrana	DF

Dove, secondo quanto sviluppato dallo Studio sulle risorse in acque sotterranee dell'Italia:

- DQ - Alluvioni delle depressioni quaternarie
- AV – Alluvioni vallive
- CA – Calcari
- VU – Vulcaniti
- DET – Formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie
- LOC – Acquiferi locali
- STE – Formazioni sterili
- DF – Depositi di frana significativi (aggiunto in fase di elaborazione e non presenti nel suddetto Studio)

A tale mappatura sono poi state sovrapposte le aree carsiche secondo il loro grado di carsificazione, nonché le sorgenti montane, mettendo in particolare evidenza quelle a portata maggiore di 10 m<sup>3</sup> al giorno.

Sulla base dell'andamento orografico, strutturale e della stratificazione sono stati quindi riconosciuti i seguenti corpi idrici:

- **Cansiglio-Cavallo (M01)**
- **Prealpi carniche occidentali (M02)**
- **Dolomiti friulane (M03)**
- **Ragogna (M04)**
- **Prealpi carniche sudorientali (M05)**
- **Prealpi carniche orientali (M06)**
- **San Simeone (M07)**

- **Prealpi giulie settentrionali (M08)**
- **Cividalese (M09)**
- **Flysch goriziano (M10)**
- **Bivera-Tinisa (M11)**
- **Col Gentile-Pieltinis (M12)**
- **Arvenis-Zoncolan (M13)**
- **Tersadia (M14)**
- **Sernio-Grauzaria-Amariana (M15)**
- **Zuc dal Bor (M16)**
- **Resia (M17)**
- **Canin (M18)**
- **Montasio (M19)**
- **Dogna-Miezegnot (M20)**
- **Predil-Mangart (M21)**
- **Fleons-Cimon (M22)**
- **Catena paleocarnica occidentale (M23)**
- **Massicci carbonatici della catena paleocarnica 1 (M24A)**
- **Massicci carbonatici della catena paleocarnica 2 (M24B)**
- **Massicci carbonatici della catena paleocarnica 3 (M24C)**
- **Catena paleocarnica centrale (M25)**
- **Catena paleocarnica orientale - Val Canale (M26)**
- **Gail (M27)**
- **Carso classico (isontino e triestino) (M28)**
- **Flysch triestino (M29)**

Un approfondimento particolare va fatto per il Carso classico isontino e triestino (M28). Il corpo idrico identificato nell'ambito del Carso classico è sviluppato sulla base del tipico sistema di circolazione per condotte e fessure, con acque di infiltrazione meteorica che non trovano particolari ostacoli durante la loro percolazione verso il livello di base. Ben sviluppato nel sistema carsico è il corso del fiume Timavo, che dopo uno sviluppo di vari chilometri in superficie in territorio sloveno a partire dalle sorgenti site alle pendici del monte Nevoso, si inabissa nella zona di San Canziano, ove nelle grotte omonime prende inizio il suo corso sotterraneo, che verrà ritrovato solo in due grotte del carso triestino (Abisso di Trebiciano e Grotta Meravigliosa di Lazzaro Jerko) e che lo porterà a sfociare nella zona di San Giovanni di Duino.

Il fatto che il suo sviluppo sia sotterraneo non lo pone al riparo da potenziali fenomeni d'inquinamento, sia nella parte superficiale slovena che in tutto il tratto sotterraneo, stante la bassissima capacità di autodepurazione del sistema carsico.

Vanno segnalati due casi di presenza di elementi inquinanti nei corpi idrici montani. In particolare si segnala l'elevata presenza di arsenico, come valore di fondo naturale, rinvenuta presso una sorgente sita in comune di Prato Carnico in località Pesariis.

Nell'area di Cave del Predil si segnala invece la presenza nelle acque di piombo, derivante probabilmente dall'attività di estrazione del minerale dalla miniera di Galena (le cui origini risalgono al 1320).

## 8.4 - Classi di rischio dei corpi idrici

Attraverso l'attività conoscitiva sin qui effettuata, è possibile fare una prima valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici individuati nei paragrafi precedenti finalizzata a prevedere l'effettiva possibilità che questi hanno di raggiungere o meno, nei tempi previsti dalla direttiva, gli obiettivi di qualità di cui all'art. 76 del D.Lgs 152/06 e gli obiettivi specifici previsti dalle leggi istitutive delle aree protette di cui all'allegato 9 del medesimo decreto legislativo. In questa fase i corpi idrici vengono classificati come "*a rischio*", "*non a rischio*" e "*probabilmente a rischio*" di raggiungere gli obiettivi previsti.

Il decreto 131/08 riporta nella sezione C i metodi da adottarsi per svolgere una prima classificazione di rischio nell'attesa dell'attuazione definitiva di tutte le fasi che concorrono alla classificazione dei corpi idrici; di seguito se ne riporta una sintesi.

Devono essere considerati "*a rischio*":

- le acque a specifica destinazione funzionale (acque destinate alla produzione di acqua potabile, acque di balneazione, acque dolci idonee alla vita dei pesci, acque destinate alla vita dei molluschi) non conformi agli specifici obiettivi di qualità;
- aree sensibili ai sensi dell'art. 91 del D.Lgs 152/08;
- corpi idrici ubicati in zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari ai sensi degli art. 92 e 93 del D.Lgs 152/08 qualora, anche a seguito dell'attuazione dei programmi di controllo e d'azione predisposti, si ritenga improbabile il raggiungimento dell'obiettivo ambientale entro il 2015;
- corpi idrici ubicati in aree contaminate, identificate come siti di bonifica, ai sensi della parte quarta titolo V del D.Lgs 152/08;
- corpi idrici che, sulla base delle caratteristiche di qualità emerse da monitoraggi pregressi, presentano gli indici di qualità e i parametri correlati all'attività antropica che incide sul corpo idrico, non conformi con l'obiettivo di qualità da raggiungere entro il 2015 e per i quali, in relazione allo sviluppo atteso delle pressioni antropiche e alla peculiarità e fragilità degli stessi corpi idrici e dei relativi ecosistemi acquatici, risulta improbabile il raggiungimento degli stessi obiettivi entro il 2015.

Viceversa devono essere classificati come "*non a rischio*" quei corpi idrici sui quali non esistono attività antropiche o per i quali è provato, da specifico controllo dei parametri di qualità correlati alle attività antropiche presenti, che queste non incidono sullo stato di qualità del corpo idrico.

Infine sono valutati come "*probabilmente a rischio*" quei corpi idrici per i quali non esistono dati sufficienti sulle attività antropiche e sulle pressioni o, qualora sia nota l'attività antropica, non sia possibile una valutazione dell'impatto provocato dall'attività stessa per mancanza di un monitoraggio pregresso sui parametri ad essa correlati.

Nei paragrafi seguenti verranno illustrati per ciascuna categoria di acque superficiali le metodologie applicate e i risultati raggiunti.

#### 8.4.1 Classi di rischio relativamente ai corsi d'acqua

Per la classificazione di rischio si è tenuto conto di:

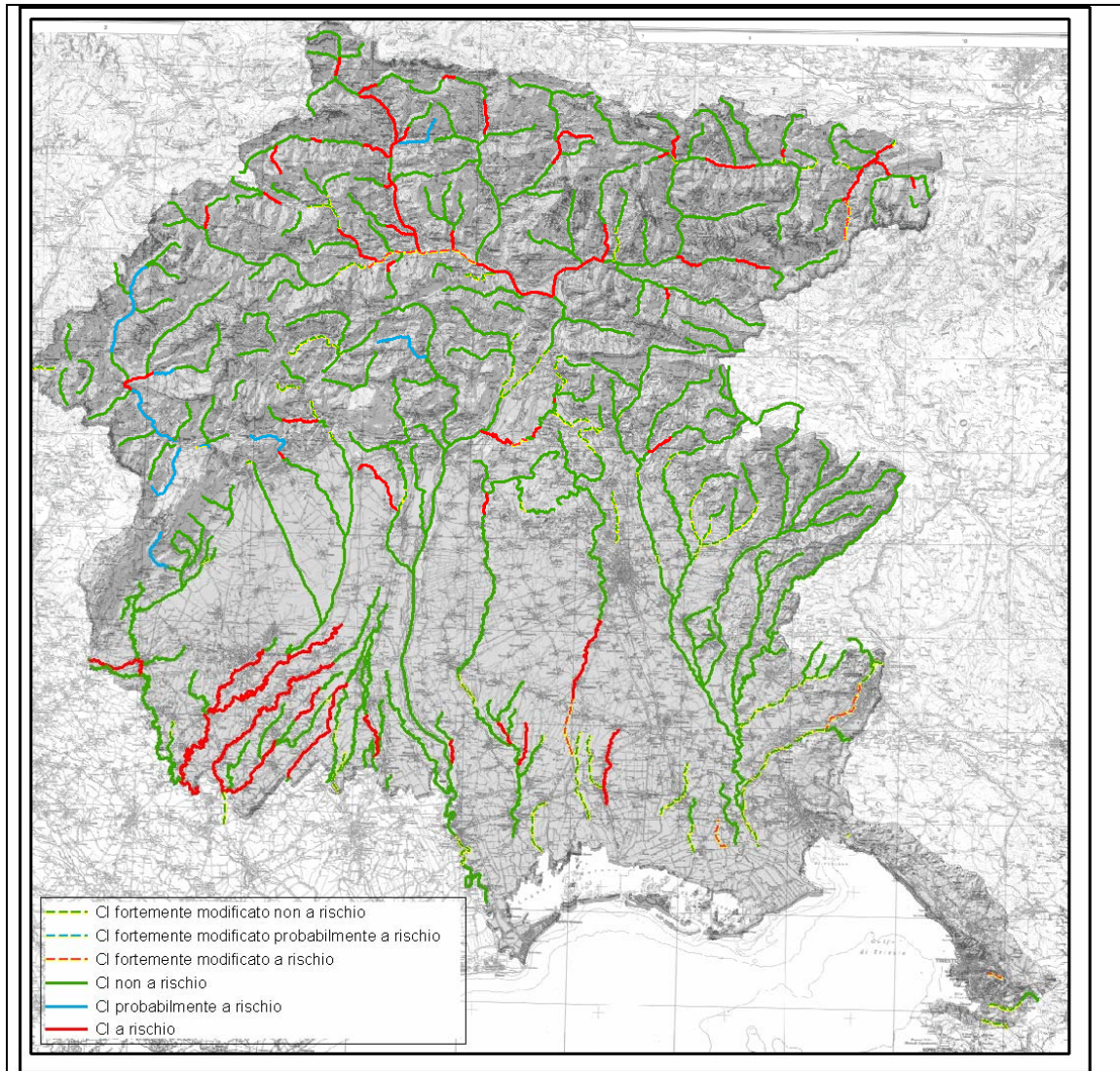
- **zone vulnerabili ai nitrati:** sono stati considerati a rischio, tenendo conto dei criteri con i quali tali aree sono state individuate e delle considerazioni effettuate nell'ambito della perimetrazione dei corpi idrici sotterranei, i corpi idrici superficiali appartenenti alla categoria dei corsi d'acqua originati dalle acque di risorgiva provenienti dalla falda freatica interessata da zone vulnerabili ai nitrati;
- **aree sensibili:** la norma considera come a rischio in quanto aree sensibili i corpi idrici afferenti i laghi posti a quota inferiore ai 1000 m e con superficie superiore a 0.3 km<sup>2</sup>: In regione gli unici specchi d'acqua che soddisfano questi limiti sono Doberdò che essendo uno sfioratore carsico non ha immissari e il lago di Cave del Predil il cui immissario, il rio del Lago, attraversa un territorio assolutamente privo di pressioni antropiche. Pertanto nessun corpo idrico è stato considerato a rischio in quanto area sensibile;
- **acque a specifica destinazione:** per quanto riguarda le acque destinate al consumo umano sono state indicate tutte come probabilmente a rischio in quanto, data la natura dell'uso dell'acqua, l'analisi degli impatti non è stata sviluppata in maniera adeguata. Invece per quanto riguarda le acque di balneazione sono state classificate come a rischio quelle classificate non idonee alla balneazione per il 2009.
- **corpi idrici ubicati in aree contaminate:** in particolare si è tenuto conto del Sito Inquinato di Interesse Nazionale di Trieste e di quello della Laguna;
- **analisi degli impatti quali – quantitativi e monitoraggi pregressi:** sono state utilizzate le elaborazioni già utilizzate per l'individuazione dei corpi idrici: sono stati considerati a rischio tutti quei corpi idrici caratterizzati da uno o più impatti significativi qualitativi o quantitativi. Nel caso dei corpi idrici fortemente modificati non si è tenuto conto di quegli impatti quantitativi causa della modificazione. Inoltre, si è tenuto conto delle classificazioni dello stato di qualità adottate con DGR n. 2667 dd 21/10/2005.

#### Risultati ottenuti

Al termine delle operazioni sopra descritte sono risultati complessivamente:

- 345 corpi idrici non a rischio, di cui 60 fortemente modificati;
- 10 corpi idrici probabilmente a rischio, di cui 1 fortemente modificato;
- 74 corpi idrici a rischio, di cui 7 fortemente modificati;

Nella figura seguente se ne riporta la distribuzione.



Carta della classificazione di rischio



#### 8.4.2 Classi di rischio relativamente ai laghi

Di seguito si riporta la classificazione di rischio per la categoria di acque superficiali dei laghi:

<b>Denominazione</b>	<b>Classificazione</b>	<b>Motivazione</b>
Lago di Barcis	<b>NON A RISCHIO</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi
Lago di Doberdò	<b>A RISCHIO</b>	Area sensibile di cui al comma 1 dell'articolo 91 del dlgs 152/06
Lago di Ragogna	<b>A RISCHIO</b>	Zona vulnerabile ai nitrati
Lago di Tramonti	<b>NON A RISCHIO</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi
Lago di Selva	<b>NON A RISCHIO</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi
Lago di Ravedis	<b>A RISCHIO</b>	Zona vulnerabile ai nitrati
Lago del Predil (Raibl)	<b>NON A RISCHIO (*)</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi.
Lago Superiore di Fusine	<b>NON A RISCHIO</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi.
Lago Inferiore di Fusine	<b>NON A RISCHIO</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi.
Lago di Cavazzo	<b>NON A RISCHIO (Cl fortemente modificato)</b>	Da analisi impatti quali - i quantitativi.
Lago di Sauris	<b>A RISCHIO</b>	Acqua destinata alla balneazione: non idonea per il 2009

(\*) l'applicazione rigorosa del comma 1 dell'articolo 91 del dlgs 152/06 avrebbe identificato il lago del Predil come area sensibile e quindi corpo idrico a rischio; tuttavia, considerata l'assenza di pressioni antropiche che possano incidere né sul lago né sul suo emissario si è optato per la sua classificazione in non a rischio.

#### 8.4.3 Classi di rischio relativamente alle acque marino-costiere

Le acque costiere dell'Adriatico settentrionale, secondo quanto indicato dal D.Lgs 152/06 articolo 91, sono aree sensibili e quindi inserite in via provvisoria nella categoria a rischio di non raggiungere gli obiettivi del buono stato di qualità nel 2015.

#### 8.4.4 Classi di rischio relativamente alle alle acque di transizione

In base alla Delibera Regionale n. 1920 dd 25 settembre 2008, sono state individuate, in via preliminare, le acque della laguna di Marano e Grado quali acque inquinate ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato

dai nitrati provenienti da fonti agricole. Per tale motivo i corpi idrici individuati nel paragrafo 8.1.4 sono da considerarsi a rischio di raggiungere gli obiettivi previsti dal D.Lgs 152/06.

#### **8.4.5 Classi di rischio relativamente ai corpi idrici sotterranei**

In base al D-Lgs. 16 marzo 2009, n°30, si identificano come corpi idrici sotterranei a rischio:

a) corpi idrici sotterranei destinati alla produzione di acqua potabile le cui caratteristiche non sono conformi alle disposizioni di cui al decreto n. 31 del 2001 limitatamente alle sostanze chimiche;

b) corpi idrici sotterranei correlati a zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari di cui agli articoli 92 e 93 del decreto n. 152 del 2006;

c) corpi idrici sotterranei interessati da aree contaminate, identificate come siti di bonifica, ai sensi della Parte quarta, Titolo V, del decreto n. 152 del 2006;

d) corpi idrici che, sulla base delle caratteristiche di qualità emerse da monitoraggi pregressi, presentano gli indici di qualità e i parametri correlati all'attività antropica che incide sul corpo idrico non conformi con l'obiettivo di qualità da raggiungere entro il 2015 e per i quali, in relazione allo sviluppo atteso delle pressioni antropiche e alle peculiarità e fragilità degli stessi corpi idrici e degli eventuali ecosistemi acquatici connessi, risulta improbabile il raggiungimento degli stessi obiettivi entro il 2015.

Possono essere identificati altresì come a rischio i corpi idrici sotterranei connessi a corpi idrici superficiali dichiarati come aree sensibili ai sensi dell'articolo 91 del decreto n. 152 del 2006.

Le regioni, inoltre, valutano l'opportunità di considerare a rischio anche i corpi idrici per i quali la particolarità ed intensità delle pressioni antropiche in essi incidenti, le peculiarità e fragilità degli stessi corpi idrici e degli eventuali ecosistemi acquatici connessi possono comportare un rischio per il mantenimento del buono stato di qualità.

In base a tali disposizioni sono identificati come "a rischio" tutti i corpi idrici sotterranei di pianura che presentano valori di inquinanti (nitrati, diserbanti, clorurati, cromo, ecc.), in particolare: P03A, P03B, P06, P07, P09, P11, P11A, P14, P17, P20, P23, P26.

Vi sono inoltre corpi idrici sotterranei correlati a zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari che non presentano valori particolarmente elevati di tali sostanze, ma che ricadono in tali zone, ovvero P04, P05, P08, P10.