



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Allegato C al Decreto n. 018 del

28 FEB. 2012



***DGR 1220/2009 – Progetto 2000/60 III lotto - Attività finalizzate
all'implementazione della direttiva 2000/60/CE ed alla redazione del Piano di
Gestione ai sensi dell'art 117 D. lgs. n. 152/2006***

SINTESI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI NON RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI

ACQUE INTERNE SUPERFICIALI

CORSI D'ACQUA

ARPAV – Area Tecnico Scientifica

Settore Acque Servizio Acque Interne



Coordinamento attività di progetto:

Area Tecnico Scientifica – Settore Acque - Servizio Acque Interne

Paolo Parati

Ottaviano Barbanente, Elisa Brotto, Francesca Ragusa, Ivano Tanduo , Laura Terranova

Relazione a cura di:

Elisa Brotto, Ivano Tanduo, Laura Terranova



INDICE

Introduzione.....	4
Metodologia.....	5
<i>Dati di base</i>	6
<i>Pressioni diffuse</i>	7
Uso del suolo	7
Surplus di Azoto	8
Popolazione non allacciata a fognatura	8
Discariche, siti contaminati e potenzialmente contaminati, attività estrattive in alveo.....	9
Siti minerari	9
<i>Pressioni puntuali</i>	10
Scarichi civili e industriali	10
Scarichi civili	10
Scarichi industriali	11
IPPC.....	11
Sfiori	11
<i>Pressioni idromorfologiche</i>	12
Alterazioni idrologiche	12
Prelievi idrici	12
Manufatti di regolazione del flusso	12
Conche di navigazione.....	13
Sbarramenti e briglie.....	13
Dighe.....	13
Alterazioni morfologiche.....	13
Alterazioni della fascia riparia.....	14
Analisi finale.....	17
<i>Pressioni</i>	17
<i>Stato</i>	18
Analisi integrata Stato – Pressioni	20
Risultati dell’analisi delle pressioni e degli impatti e valutazione del rischio.....	22

Introduzione

La Direttiva 2000/60/CE prevede che gli Stati membri effettuino un'analisi integrata delle pressioni significative che insistono sui corpi idrici oggetto della tipizzazione. Le pressioni antropiche devono essere identificate, quantificate e gestite all'interno di un database, individuando quelle che determinino un impatto significativo sullo stato di qualità ambientale dei corpi idrici.

La Direttiva indica le seguenti come grandi categorie di pressioni:

- sorgenti puntuali di inquinamento;
- sorgenti diffuse di inquinamento;
- alterazioni del regime di flusso idrologico;
- alterazioni morfologiche.

Una volta individuate le pressioni significative, è necessario valutarne l'entità dell'impatto sul corpo idrico per determinare la probabilità che questi non raggiunga gli obiettivi di qualità previsti. I corpi idrici, constatati i dati pregressi di monitoraggio ambientale, vengono quindi assegnati ad una delle seguenti categorie:

- a rischio
- probabilmente a rischio
- non a rischio

La categoria dei corpi idrici probabilmente a rischio comprende tutti quei corpi idrici per i quali non è stato possibile, a causa di una carenza di informazioni o di incertezza dei dati, ottenere una designazione certa ad una delle altre due classi; sarà pertanto necessario procedere con ulteriori approfondimenti.



Metodologia

In mancanza di una norma nazionale che definisca le metodologie da impiegare nell'analisi delle pressioni e nella successiva valutazione del rischio, si è deciso di impostare un proprio sistema di valutazione a partire dalle indicazioni contenute nelle linee guida europee.

Sono state individuate e analizzate le pressioni riportate nella seguente tabella.

Tabella 1: Elenco delle pressioni

CATEGORIA	PRESSIONE	
Sorgenti puntuali	Acque reflue collettate	Scarichi urbani civili
		Scarichi industriali IPPC e non IPPC
		Sfiori fognari
Sorgenti diffuse	Acque da dilavamento urbano	Zone industriali
		Aree urbane
	Agricoltura	Risaie
		Vigneti
		Frutteti
		Terre arabili non irrigate
		Aree agricole eterogenee
	Zootecnia	Allevamenti
	Suoli contaminati	Siti contaminati e potenzialmente contaminati
		Discariche
Acque reflue non collettate	Rilasci da popolazione non allacciata alla rete fognaria	
Altro	Attività estrattive e miniere	
Pressioni idro-morfologiche	Prelievi idrici	Derivazioni per uso irriguo, idroelettrico, industriale
	Regolazioni del flusso	Dighe, sbarramenti, briglie, conche di navigazione idrovore, mulini, opere trasversali, etc.
	Gestione del fiume	Rettificazioni Arginature Difese spondali Dragaggi Infrastrutture (strade, ponti, ferrovie, etc.)

La procedura prevede l'identificazione, tramite software GIS e geodatabase, del tipo di pressione che insiste su ogni corpo idrico appartenente alla rete idrografica dei corsi d'acqua significativi e la stima della sua entità in quanto fattore di rischio potenziale. L'analisi mira a riconoscere le pressioni che insistono direttamente sul corpo idrico distinguendole da quelle che ricadono nel bacino afferente il corpo idrico per poterne pesare il diverso impatto. Sono definite, quindi, delle classi di rischio assegnando opportuni valori di soglia specifici della tipologia di pressione. La scelta degli indicatori e della procedura di valutazione seguita è obbligata dalla disponibilità di dati attendibili con copertura regionale e tiene conto delle informazioni richieste ai fini della reportistica alla Comunità Europea (flusso di dati WISE).

Per ciascuna tipologia di pressione è stato scelto un indicatore e sono stati definiti opportuni valori soglia specifici in modo da individuare **cinque classi**: la prima classe indica l'assenza o la trascurabilità della pressione considerata sul corpo idrico o nel bacino idrografico ad esso afferente; le classi successive indicano, in ordine crescente dalla seconda alla quinta, un



progressivo aumento dell'entità dell'impatto potenziale causato dalla pressione. Poiché alcuni indicatori non sono espressi numericamente, ma esclusivamente in termini di presenza o assenza, per questi ultimi è stato individuato un numero inferiore di classi, che sono state comunque riferite alla scala da 1 a 5.

Dati di base

Per l'analisi delle pressioni l'ARPAV dispone e/o gestisce i seguenti strati informativi:

1. Sorgenti diffuse: i dati relativi all'uso del suolo agricolo e urbano-industriale sono estratti dal Corine Land Cover 2000; per quanto riguarda la zootecnia, la fonte sul surplus di azoto è il censimento svolto per il Piano di Tutela delle Acque del Veneto (PTA);
2. Sorgenti puntuali: i dati relativi a depuratori ed industrie provengono dal Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto (SIRAV), aggiornato periodicamente dalle Province, Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni per gli scarichi al suolo e in corpo idrico; sia le industrie che i depuratori e i relativi scarichi sono georiferiti in un opportuno sistema informativo;
3. Prelievi idrici: dati provenienti dal censimento effettuato per il PTA delle concessioni relative a derivazioni superiori al modulo (1 modulo = 100 l/sec);
4. Morfologia: lo strato informativo delle opere trasversali deriva dalla sintesi dei dati forniti da Servizi Forestali e Consorzi di Bonifica integrati dai dati prodotti dall'interpretazione della cartografia di base (IGM, CTR, Ortofoto 2006). Per quanto riguarda le dighe e i sistemi idroelettrici, sono stati utilizzati anche dati di letteratura;
5. Siti contaminati, discariche, cave: i dati sono stati acquisiti dalla Regione del Veneto;
6. Miniere: dati di letteratura.

Tabella 2: Indicatori scelti per la valutazione delle pressioni

PRESSIONE	DESCRIZIONE INDICATORE	DATO DI ORIGINE	UNITÀ DI MISURA
Uso agricolo	Percentuale di aree agricole sul totale del bacino di riferimento	Corine Land Cover 2000	%
Uso urbano	Percentuale di aree urbane e produttive sul totale del bacino di riferimento	Corine Land Cover 2000	%
Surplus di azoto	Dato medio di apporti di azoto di origine agro-zootecnica nel bacino di riferimento	PTA	kg ha ⁻¹ anno ⁻¹
Popolazione non allacciata a fognatura	Dato medio di apporti di azoto di origine civile nel bacino di riferimento	Piani d'Ambito	kg ha ⁻¹ anno ⁻¹
Scarichi urbani	Rapporto tra portata del corpo idrico e portata degli scarichi dei depuratori	Gestori dei depuratori/ARPAV	
Scarichi industriali	Rapporto tra portata del corpo idrico e portata degli scarichi industriali	SIRAV/PTA	
Impianti IPPC	Rapporto tra portata del corpo idrico e portata degli scarichi industriali	SIRAV/PTA/EPER	
Sfiori fognari	Presenza di sfiori fognari sul corpo idrico	ARPAV	
Discariche, siti contaminati e potenzialmente contaminati	Numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico	Regione del Veneto	km ⁻¹



PRESSIONE	DESCRIZIONE INDICATORE	DATO DI ORIGINE	UNITÀ DI MISURA
Attività estrattive in alveo	Numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico	Regione del Veneto	km ⁻¹
Siti minerari	Presenza di miniere nel bacino afferente	ARPAV	
Prelievi idrici	Rapporto tra portata del corpo idrico e portata complessiva derivata	PTA	
Dighe	Presenza o assenza di dighe con invasi a monte del corpo idrico	ARPAV	
Manufatti di regolazione del flusso (idrovoce, mulini, opere trasversali)	Numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico	Consorzi di Bonifica, Servizi Forestali, ARPAV	km ⁻¹
Conche di navigazione	Numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico	Consorzi di Bonifica, Genio Civile, ARPAV	
Sbarramenti/briglie	Numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico	Consorzi di Bonifica, Genio Civile, Servizi Forestali, ARPAV	km ⁻¹
Artificializzazione dell'alveo	Media pesata dell'Indice di Modificazione dell'Alveo (IMA)	ARPAV	
Alterazione della fascia riparia	Media pesata del valore attribuito alla fascia riparia	ARPAV	

Pressioni diffuse

Uso del suolo

È stata calcolata l'estensione delle aree ad agricoltura intensiva e ad uso urbano – industriale all'interno del bacino idrografico afferente al corpo idrico, utilizzando le corrispondenti classi del Corine Land Cover 2000:

- 1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale
- 1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali
- 2.1. Seminativi
- 2.2. Colture permanenti (escluso 2.2.3 - Oliveti)

Sono state quindi definite le soglie indicate nella Tabella 3.

Tabella 3: Valori soglia per l'uso del suolo

USO AGRICOLO (%)	CLASSE	USO URBANO (%)
< 20	1	< 5
≥ 20 e < 40	2	≥ 5 e < 10
≥ 40 e < 70	3	≥ 10 e < 20
≥ 70 e < 90	4	≥ 20 e < 30
≥ 90	5	≥ 30



Surplus di Azoto

Il carico di azoto derivante da attività agro-zootecniche è stato considerato in termini di surplus, ovvero come differenza tra la quantità apportata al terreno con la concimazione delle colture e la quantità asportata dalle piante coltivate per coprire il proprio fabbisogno nutritivo.

I valori del surplus sono stati riferiti, all'interno del bacino di riferimento, alle superfici potenzialmente soggette allo spargimento di liquami di origine zootecnica e/o concimi di sintesi, identificate attraverso il Corine Land Cover 2000 e corrispondenti alle seguenti classi: 2.1.1. "Seminativi in aree non irrigue", 2.1.2. "Seminativi in aree irrigue", 2.1.3. "Risaie", 2.2.1. "Vigneti", 2.2.2. "Frutteti e frutti minori", 2.3.1. "Prati stabili (foraggere permanenti)", 2.4.1. "Colture temporanee associate a colture permanenti" e 2.4.2. "Sistemi colturali e particellari complessi".

Le soglie di rischio per il surplus di azoto sono indicate in Tabella 4.

Tabella 4: Soglie di rischio per il surplus di azoto

SURPLUS DI AZOTO (kg ha ⁻¹ anno ⁻¹)	CLASSE
< 20	1
≥ 20 e < 50	2
≥ 50 e < 100	3
≥ 100 e < 200	4
≥ 200	5

Per i corpi idrici che originano da risorgive attive e importanti si è deciso di applicare un peso inferiore a tali pressioni, almeno per quanto riguarda la prima classe di distanza, in virtù dell'apporto predominante delle acque sotterranee rispetto allo scorrimento superficiale così come dimostrato dai dati del monitoraggio chimico.

Popolazione non allacciata a fognatura

Tra le pressioni diffuse è stato considerato anche il carico di azoto di origine civile, derivante dalla popolazione non allacciata alla rete fognaria. Il carico è stato stimato a partire dal numero di abitanti non allacciati utilizzando un fattore di conversione pari a 4,7 kg/anno di azoto prodotto per abitante (Frullini & Pranzini, 2008). Il valore ottenuto, su scala comunale, è stato riferito al bacino idrografico in base alla percentuale di appartenenza del territorio comunale al bacino stesso.

Per la definizione dei valori soglia (Tabella 5) si è fatto riferimento ad una ricerca svolta dall'Università degli Studi di Firenze, finalizzata a mettere a punto un metodo di valutazione del rischio di inquinamento delle acque sotterranee da nitrati di origine civile, che prende in considerazione gli scarichi non allacciati alla rete fognaria (Frullini & Pranzini, 2008).

Tabella 5: Valori soglia per il carico di azoto di origine civile (popolazione non allacciata a fognatura)

CARICO DI AZOTO (kg ha ⁻¹ anno ⁻¹)	CLASSE
≤ 1	1
> 1 e ≤ 150	2
> 150 e ≤ 300	3
> 300 e ≤ 500	4
> 500	5



Discariche, siti contaminati e potenzialmente contaminati, attività estrattive in alveo
 Relativamente alle discariche, ai siti contaminati e potenzialmente contaminati e alle attività estrattive in alveo ne è stata considerata la presenza all'interno di un'area buffer di 500 metri dal corso d'acqua. Il criterio scelto per valutare l'impatto potenziale dovuto alla presenza di discariche, siti contaminati e potenzialmente contaminati, e di attività estrattive in alveo si basa sulla determinazione della loro numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico. Nella seguente tabella sono riportati i valori soglia relativi all'indicatore considerato, definiti per l'individuazione delle cinque classi.

Tabella 6: Valori soglia per le discariche, i siti contaminati e potenzialmente contaminati e per le attività estrattive in alveo

RAPPORTO NUMEROSITÀ / LUNGHEZZA DEL CORPO IDRICO (km ⁻¹)	CLASSE
< 0,1	1
≥ 0,1 e < 0,4	2
≥ 0,4 e < 0,7	3
≥ 0,7 e < 1	4
≥ 1	5

Siti minerari

È stata valutata distintamente la presenza di siti minerari giudicati di maggiore importanza (con estesa rete di cunicoli) da quelli minori all'interno del bacino afferente al corpo idrico. I valori soglia per i siti minerari sono indicati in Tabella 7.

Tabella 7: Valori soglia per i siti minerari

MINIERE	CLASSE
Assenza	1
Miniere di minore importanza	3
Miniere di maggiore importanza	5



Pressioni puntuali

Scarichi civili e industriali

Si è scelto di valutare l'impatto degli scarichi rapportandoli alla portata del corpo idrico. La portata del corpo idrico è stata calcolata come valore medio in relazione alla taglia dimensionale dello stesso, così come definita dalla procedura di tipizzazione tramite l'indicatore di distanza dalla sorgente, e al tipo di appartenenza (Tabella 8).

Tabella 8: Codifica dei corsi d'acqua rispetto alla loro dimensione

Codifica	Distanza dall'origine	Taglia corso d'acqua
1; 6	0 km – 5 /10 km	Molto piccoli
2	5 /10 km – 25 km	Piccoli
3	25 km – 75 km	Medi
4	75 km – 150 km	Grandi
5	> 150 km	Molto grandi
7	--	Intermittenti

Per quanto riguarda i corsi d'acqua artificiali, la cui portata non è riconducibile alle dinamiche naturali, si è deciso di considerarli analogamente ai corpi idrici naturali appartenenti alla seconda taglia in un'ottica cautelativa verso i canali medio-piccoli; viene applicata successivamente la 'correzione' da giudizio esperto sui canali di grandi dimensioni.

Sono state, quindi, definite le soglie di rischio come indicato in Tabella 9.

Tabella 9: Soglie di rischio per le portate degli scarichi relativamente alla taglia del corpo idrico

RAPPORTO PORTATA CORPO IDRICO / PORTATA SCARICATA	CLASSE
Assenza di scarichi	1
> 1000	2
> 100 e ≤ 1000	3
> 10 e ≤ 100	4
≤ 10	5

Scarichi civili

Non disponendo in modo omogeneo dei volumi effettivi scaricati, l'indicatore di portata è stato costruito sugli Abitanti Equivalenti (AE) associati alla potenzialità del depuratore. Si è calcolato il numero complessivo di Abitanti Equivalenti per corpo idrico sommando agli AE dei depuratori con scarico diretto nel corpo idrico il totale degli AE dei depuratori con scarico nel bacino afferente (corretto con un opportuno coefficiente di riduzione per abbassarne il peso):

$$AE\ TOT: AE\ totali\ diretti\ su\ corpo\ idrico + (AE\ totali\ su\ bacino)/coeff.$$

Il numero di AE è stato quindi convertito nel volume di portata dello scarico in base ad un fattore di conversione pari a 1AE = 100 mc annui.



Scarichi industriali

Il procedimento è analogo a quello utilizzato per gli scarichi civili, utilizzando in questo caso i dati reali o stimati delle portate degli scarichi; laddove infatti non fossero disponibili i dati reali delle portate, si è impostata una procedura di calcolo basata su numero di addetti, tipologia di attività e dati effettivi delle portate delle tipologie analoghe.

Si è deciso inoltre di riportare nella stima di impatto anche la componente industriale degli impianti urbani di depurazione prendendo in considerazione, in primo luogo, i depuratori in cui la componente industriale sia pari o superiore al 15% dei reflui trattati e, in secondo luogo, i depuratori di potenzialità superiore ai 10.000 AE con percentuali relative inferiori, ma numeri assoluti di riguardo.

I volumi totali scaricati per corpo idrico sono calcolati col medesimo criterio usato per i depuratori.

Vol. tot: Volumi totali diretti in corpo idrico + (Volumi totali in bacino)/coeff.

IPPC

Gli impianti IPPC sono stati giudicati fortemente impattanti sui corsi d'acqua e sono stati analizzati separatamente dalle restanti attività industriali come richiesto espressamente dal WISE; la procedura di valutazione resta invariata. Si è prestata particolare attenzione alle industrie IPPC iscritte al registro EPER 2004.

Sfiori

È stata valutata la presenza degli sfiori fognari sistematici di maggiore importanza (Tabella 10).

Tabella 10: Valori soglia per gli sfiori fognari

SFIORI	CLASSE
Assenza	1
Presenza	5



Pressioni idromorfologiche

Alterazioni idrologiche

Le alterazioni del regime idrologico dei corsi d'acqua sono state correlate alla presenza di prelievi idrici (per uso irriguo, idroelettrico, industriale) e di opere di regolazione del flusso, quali idrovore, mulini, opere trasversali (sostegni, paratoie, traverse, etc.), conche di navigazione e sbarramenti.

Prelievi idrici

Sono state considerate le derivazioni di entità superiore al modulo (100 l/sec). La portata derivata complessiva è stata rapportata alla portata naturale stimata per il corpo idrico valutandone l'impatto potenziale (Tabella 11). La classe 5 viene assegnata ai corpi idrici cui venga prelevata una quantità d'acqua pari o superiore al 50% della loro portata naturale.

Tabella 11: Soglie di rischio per i prelievi idrici

RAPPORTO PORTATA CORPO IDRICO / PORTATA DERIVATA	CLASSE
> 8	1
> 4 e ≤ 8	2
> 3 e ≤ 4	3
> 2 e ≤ 3	4
≤ 2	5

Si è deciso di dare differente peso ed importanza alla tipologia di derivazione oltre che alla sua entità tenendo in considerazione l'impatto reale sul corpo idrico: le derivazioni di tipo idroelettrico e le 'grandi' derivazioni di tipo irriguo sono state valutate in generale con più attenzione rispetto a quelle di tipo manifatturiero. Sono state giudicate di scarso impatto, e quindi trascurate, le derivazioni di natura ittiogenica essendo sempre associate ad una immediata restituzione posta a valle dell'impianto.

Manufatti di regolazione del flusso

L'approccio seguito nel valutare la presenza di manufatti di regolazione del flusso quali idrovore, mulini e opere trasversali, è basato sul calcolo della loro numerosità in rapporto alla lunghezza del corpo idrico e sul successivo confronto di tale rapporto con le soglie riportate nella Tabella 12.

Tabella 12: Soglie di rischio per la frequenza dei manufatti di regolazione

RAPPORTO NUMEROSITÀ / LUNGHEZZA DEL CORPO IDRICO (km ⁻¹)	CLASSE
< 0,2	1
≥ 0,2 e < 0,5	2
≥ 0,5 e < 0,7	3
≥ 0,7 e < 1	4
≥ 1	5



Conche di navigazione

La presenza di conche di navigazione implica sostanziali modifiche alle caratteristiche idromorfologiche fluviali al fine di consentire la navigazione, pertanto ai corpi idrici interessati da tali manufatti viene assegnata la quinta classe, il livello più elevato di rischio potenziale (Tabella 13).

Tabella 13: Classi di rischio per le conche di navigazione

PRESENZA / ASSENZA	CLASSE
Assenza	1
Presenza	5

Sbarramenti e briglie

Sbarramenti e briglie sono stati giudicati comparabili come fonte di impatto idromorfologico (interruzione longitudinale, alterazione del trasporto dei sedimenti e dell'equilibrio fluviale) e conteggiati insieme; analogamente all'approccio seguito per gli altri manufatti di regolazione del flusso, la numerosità degli sbarramenti e delle briglie è stata rapportata alla lunghezza del corpo idrico (Tabella 14).

Tabella 14: Soglie di rischio per la frequenza degli sbarramenti e delle briglie

RAPPORTO NUMEROSITÀ / LUNGHEZZA DEL CORPO IDRICO (km ⁻¹)	CLASSE
< 0,5	1
≥ 0,5 e < 2	2
≥ 2 e < 3	3
≥ 3 e < 5	4
≥ 5	5

Dighe

La presenza di dighe con invasi annessi comporta una profonda alterazione della natura stessa del corso d'acqua, pertanto ai corpi idrici interessati da tali opere è stata assegnata la quinta classe, il livello più elevato di rischio potenziale (Tabella 15).

Tabella 15: Classi di rischio per le dighe

PRESENZA / ASSENZA	CLASSE
Assenza	1
Presenza	5

Alterazioni morfologiche

Si è utilizzato un indicatore sintetico del grado di artificializzazione dei corpi idrici, l'IMA (Indice di Modificazione dell'Alveo). L'indicatore si basa sulla presenza ed estensione degli interventi antropici connessi con la gestione del fiume e sull'individuazione e sulla stima della numerosità di forme artificiali quali strade, sbarramenti, ponti, argini, difese spondali, etc.

L'IMA è costruito su una scala di cinque valori:

**Tabella 16: Scala dei valori dell'IMA**

VALORE IMA	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
1	Tratto privo di alterazioni antropiche	Assenza di alterazioni antropiche eccetto opere di rinaturalizzazione come aree umide, fasce ripariali, ecc.
2	Tratto con sporadici interventi antropici	Presenza sporadica di interventi antropici (es. ponti). Arginature possibili purché limitate e in terra e in presenza di vegetazione
3	Tratto con diversi interventi antropici	Presenza di alcuni interventi antropici (es. ponti, manufatti idraulici, ...)
4	Tratto con numerosi interventi antropici	Presenza di numerosi interventi antropici (ponticini, manufatti idraulici, arginature in terra, ...).
5	Tratto con diffusi interventi antropici	Presente di rilevanti interventi antropici come cementificazione dell'alveo, tombinatura, rettificazione, ...

I corsi d'acqua naturali possono assumere tutti e cinque i valori della scala a differenza dei corsi d'acqua artificiali per i quali si è deciso di assegnare solo il valore di 4 o 5 in virtù della loro 'natura'. Nello specifico il valore 4 è riservato agli artificiali che presentano un andamento sinuoso con argini in terra.

Sulla base della cartografia e delle ortofoto e con l'ausilio degli strati informativi relativi alle opere trasversali (sbarramenti, briglie, mulini, manufatti di regolazione della bonifica), ad ogni unità idrografica elementare è stato assegnato un valore di IMA per poi calcolarne la media pesata sulla lunghezza del corpo idrico. Infine, è stata stabilita una corrispondenza tra i valori dell'IMA e le classi di impatto potenziale (

Tabella 17) scegliendo un approccio che metta in luce i corpi idrici con una morfologia prevalentemente naturale rispetto a quelli alterati: i valori di IMA inferiori al 3 vengono quindi trasformati in classi di rischio negative sottolineando non solo l'assenza di impatto, ma viceversa la potenzialità positiva del corso d'acqua.

Tabella 17. Criteri di classificazione in base ai valori dell'IMA.

VALORE DELL'IMA	DESCRIZIONE	CLASSE
1	Tratto privo di alterazioni antropiche	-3
2	Tratto con sporadici interventi antropici	-2
3	Tratto con diversi interventi antropici	0
4	Tratto con numerosi interventi antropici	4
5	Tratto con diffusi interventi antropici	5

Alterazioni della fascia riparia

La presenza della fascia riparia è stata valutata tramite controllo incrociato tra la Carta della Natura del Veneto e le ortofoto 2006 tenendo presente sia l'estensione laterale della vegetazione rispetto all'alveo del fiume, sia l'estensione longitudinale lungo il corpo idrico, all'interno di un'area buffer di ampiezza proporzionale alle dimensioni del corpo idrico.



Tabella 18: Definizione dell'area buffer per la fascia riparia

CLASSE DI TAGLIA DEL CORSO D'ACQUA	DISTANZA DALLA SORGENTE	AMPIEZZA DELL'AREA BUFFER (m)
Molto piccolo; piccolo	< 25 km	30
Medio	25 – 75 km	50
Grande; molto grande	> 75 km	100

I valori riportati in Tabella 18 si riferiscono all'estensione laterale da considerare per ciascuna sponda e vanno calcolati a partire dal limitare dell'alveo attivo (Buffagni et al., 2008)

Viene utilizzata una scala di cinque valori, analogamente all'IMA. Il valore 1, che è associato alla fascia riparia estesa e uniforme su tutta l'area buffer, è esteso anche a quei tratti di fiume che scorrono al di sopra della linea degli alberi in cui l'assenza di vegetazione è una caratteristica naturale e come tale deve essere distinta.

Tabella 19: Scala di valori della fascia riparia

VALORE	FASCIA RIPARIA	SVILUPPO FASCIA RIPARIA ALL'INTERNO DELL'AREA BUFFER E LUNGO IL CORSO D'ACQUA
1		Fascia riparia estesa e con copertura uniforme
2		Fascia riparia leggermente ridotta (fino a 20% in meno)
3		Fascia riparia ridotta (fino a 70 % in meno) o presente su di una sola sponda o discontinua
4		Fascia riparia molto limitata (i.e. semplice filare di alberi/arbusti) e/o sporadica
5		Fascia riparia assente (rive cementate) o esclusivamente erbacea soggetta a sfalci periodici (o pascolo)

Il procedimento è lo stesso dell'IMA: i valori sono assegnati alle unità idrografiche elementari per poi calcolarne la media pesata sulla lunghezza del corpo idrico e infine riportati alle 5 classi.

È stato considerato che l'assenza o la discontinuità della vegetazione nell'area ripariale non rappresenta di per sé una pressione quanto piuttosto il risultato di un'alterazione ecosistemica e la conseguente perdita sia di habitat, sia di un importante fattore di attenuazione dell'impatto prodotto dalle pressioni diffuse. Nell'analisi di rischio finale questo parametro può quindi essere utilizzato nella doppia veste di elemento di pregio del corpo idrico a sostegno degli elementi di qualità e di mitigatore di rischio dove presente, e nella veste di indicatore di degrado. Nei tratti in cui la fascia riparia risulta compromessa (valori 4 - 5) è stato ritenuto assente l'effetto di mitigazione e venendo meno anche l'importante contributo al mantenimento della funzionalità dell'ecosistema fluviale, è stata assegnata la quarta e quinta classe, ad indicare uno scadimento della qualità ecologica dell'ecosistema stesso (Tabella 20).



Tabella 20: Criteri di classificazione in base ai valori della fascia riparia

VALORE FASCIA RIPARIA	EFFETTO MITIGATORE	CLASSE
1	Elevato	-3
2	Medio	-2
3	Basso	0
4	Assente	4
5	Assente	5



Analisi finale

Pressioni

La tabella di sintesi finale dei singoli fattori di rischio è strutturata in modo tale che ad ogni corpo idrico corrisponda una stringa con i valori delle classi individuate. Ad ogni tipologia di pressione viene poi assegnato un peso proporzionale alla significatività dell'impatto così da far risaltare quelle che si ritiene possano produrre anche singolarmente un impatto tale da compromettere lo stato ambientale e gli obiettivi preposti. Vengono così evidenziate le pressioni che, presenti con i punteggi più elevati delle classi, sono state considerate effettivamente tali da dover dichiarare il corpo idrico a rischio. Sono d'altra parte distinte le pressioni che, seppur presenti con i punteggi più elevati delle classi, sono state giudicate trascurabili in quanto a basso impatto noto.

La tabella complessiva con tutti gli indicatori e relative classi, è stata suddivisa per sottocategoria di rischio per meglio correlare le diverse fonti di pressione alle alterazioni dello stato:

- rischio derivante da fonti puntuali;
- rischio derivante da fonti diffuse;
- rischio derivante da alterazioni idromorfologiche.

All'interno di ogni sottocategoria le pressioni cui sono stati attribuiti i pesi maggiori incideranno maggiormente sull'analisi di rischio differenziata.

Tabella 21: Scala dei pesi attribuiti alle singole pressioni

PRESSIONI PUNTUALI		PRESSIONI DIFFUSE		PRESSIONI IDROMORFOLOGICHE		PESO
Impianti IPPC	Sfiori	Uso del suolo	Surplus di azoto	Dighe con invaso	Conche di navigazione	
Scarichi civili e industriali				IMA	Derivazioni	
				Sbarramenti/Briglie	Manufatti di regolazione	
		Non allacciati	Discariche, siti contaminati, attività estrattive in alveo, miniere			

Alle industrie IPPC è stato assegnato il peso più elevato, in considerazione della pericolosità intrinseca di tali attività produttive, mentre il peso inferiore è stato attribuito ai rilasci da parte della popolazione non allacciata alla rete fognaria, in quanto si ritiene che tale tipo di pressione abbia un impatto predominante sulle acque sotterranee, in termini di inquinamento da nitrati, rispetto alle acque superficiali. Il medesimo criterio è stato applicato alle discariche e ai siti contaminati in



quanto ritenuti di maggior impatto sulle acque sotterranee. Le dighe e le conche di navigazione hanno altresì un peso dominante che è stato messo in correlazione con le alterazioni permanenti e quindi con l'individuazione dei corpi idrici fortemente modificati.

Stato

L'analisi relativa allo stato riguarda soltanto i corpi idrici in cui fossero presenti stazioni appartenenti alla rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali e per i quali fossero, quindi, disponibili i dati del monitoraggio pregresso. Si deve considerare che l'analisi dello stato è basata sui risultati di monitoraggi non del tutto conformi alla normativa vigente che prevede sia il monitoraggio chimico, sia il monitoraggio di diversi elementi biologici non considerati dalla normativa precedente (macroinvertebrati con un nuovo metodo, macrofite, diatomee e fauna ittica). In attesa dei risultati dei primi monitoraggi biologici effettuati secondo i criteri della normativa vigente, sono stati analizzati i dati del monitoraggio effettuato ai sensi del D.Lgs. 152/99, relativi al quadriennio 2005-2008, e riguardanti:

- **Livello di inquinamento espresso dai Macrodescrittori** (LIM)
- **Indice Biotico Esteso** (IBE)

I dati dei macrodescrittori utilizzati per il calcolo del LIM sono stati scorporati in due sottogruppi finalizzati alla definizione di due diversi indicatori:

- **Indice di eutrofizzazione** (Eu.): Fosforo totale e Azoto nitrico (N-NO₃);
- **Indice di inquinamento organico** (In.Or.): Ossigeno disciolto (% sat.), BOD₅, COD, Azoto ammoniacale (N-NH₄) ed *Escherichia coli*.

I valori soglia utilizzati per l'attribuzione delle cinque classi relative ai due indicatori (Eu. e In.Or.) sono stati derivati dagli intervalli standard delle classi del LIM, riducendoli in proporzione al numero di macrodescrittori inclusi nell'indicatore. Per il calcolo degli indicatori e per il successivo confronto con le rispettive soglie, è stata considerata la media sul quadriennio dei valori annuali. Per quanto riguarda l'IBE, preso come valore medio sul quadriennio, sono state utilizzate classi con intervalli più restrittivi di quelli definiti dal D.Lgs. 152/99 per la determinazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua. Tale scelta è motivata dal fatto che l'IBE, basandosi sulla comunità macrobentonica secondo uno standard non più conforme, fornisce un'informazione parziale della qualità biologica. La Tabella 22 riporta i valori soglia utilizzati per l'attribuzione delle classi, che indicano, in ordine crescente, un aumento dell'alterazione dello stato del corpo idrico.



Tabella 22: Soglie di rischio per i parametri dello stato ecologico

EUTROFIZZAZIONE (Eu.)	INQUINAMENTO ORGANICO (In.Or.)	IBE	CLASSE	CATEGORIA DI RISCHIO (corpi idrici naturali)
≥ 135	≥ 345	≥ 10	1	NR
≥ 70	≥ 170	≥ 8 e < 10	2	NR
≥ 35	≥ 85	≥ 6 e < 8	3	PR
≥ 15	≥ 45	≥ 4 e < 6	4	R
< 15	< 45	< 4	5	R

Stato chimico: al fine di valutare lo stato chimico sono state considerate le sostanze, prioritarie e non, elencate rispettivamente nelle tabelle 1/A e 1/B del D.M. 56/09, conformemente alla Direttiva. È stata attribuita la quinta classe alle stazioni che, nel quadriennio in esame, presentano per almeno un parametro il superamento dello standard di qualità espresso come valore medio annuo (SQA_{MA}) oppure almeno un valore superiore allo standard di qualità espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA_{CMA}). In caso non sia stato rilevato alcun superamento dello standard, ma la presenza al di sopra del limite di rivelabilità per almeno un parametro, le classi inferiori sono state attribuite a seconda del valore del rapporto tra la concentrazione media e lo standard SQA_{MA} . La prima classe è stata assegnata alle stazioni nelle quali non è stata rilevata alcuna presenza al di sopra del limite di rivelabilità (Tabella 23).

Tabella 23: Soglie di rischio per lo stato chimico

STATO CHIMICO	CLASSE
Nessuna presenza al di sopra del limite di rivelabilità	1
(Concentrazione media/ SQA_{MA}) ≥ 0 e ≤ 0,2	2
(Concentrazione media/ SQA_{MA}) > 0,2 e ≤ 0,5	3
(Concentrazione media/ SQA_{MA}) > 0,5 e ≤ 1	4
(Concentrazione media/ SQA_{MA}) > 1 Concentrazione (dato puntuale) > SQA_{CMA}	5

SQA_{MA} = standard di qualità espresso come valore medio annuo
 SQA_{CMA} = standard di qualità espresso come concentrazione massima ammissibile

La classe 5 è l'unica che determina lo stato cattivo o non conforme, per cui è anche l'unica che determina un'attribuzione di rischio al corpo idrico.



Analisi integrata Stato – Pressioni

La fase finale dell'analisi di rischio consiste nella valutazione integrata delle pressioni con lo stato realizzata in modo differenziato per le sottocategorie di rischio precedentemente definite. In linea generale si è scelto di porre a rischio solo i corpi idrici il cui stato confermasse o accertasse l'alterazione, e di porre probabilmente a rischio i corpi idrici non monitorati la cui analisi delle pressioni indicasse la potenzialità dell'alterazione (con l'eccezione delle pressioni di maggior peso la cui significatività ha indotto a porre a rischio i corpi idrici interessati indipendentemente dallo stato). Gli elementi di monitoraggio pertinenti sono stati quindi separatamente associati ad ogni sottocategoria, in quanto espressione dell'impatto delle specifiche pressioni, secondo il seguente schema:

- **rischio da pressioni puntuali integrata con Stato chimico (escluso i fitofarmaci) e Indice di Inquinamento organico:** sono stati definiti a rischio (R) i corpi idrici monitorati con classe chimica pari a 5 o indice di inquinamento organico maggiore di 3. Hanno fatto eccezione quei corpi idrici che, pur avendo una classe chimica 5, l'episodicità dell'evento che ha determinato la classe 5 e l'assenza di pressioni puntuali ha indotto a non considerare a rischio per le pressioni puntuali. Sono stati definiti a rischio i corpi idrici che presentavano IPPC o sfiori fognari in classe 5. Sono stati definiti probabilmente a rischio (PR) i corpi idrici monitorati con classe di inquinamento organico pari a 3, o anche in assenza di monitoraggio, quelli che presentavano IPPC in classe 4, o scarichi industriali o scarichi di depuratori in classe 5. A questi si aggiungono i corpi idrici con IPPC iscritte al registro EPER e casi definiti critici da giudizio esperto;
- **rischio da pressioni diffuse integrata con Stato chimico (fitofarmaci) e Indice di Eutrofizzazione:** sono stati definiti a rischio i corpi idrici monitorati con classe chimica (fitofarmaci) pari a 5 o indice di eutrofizzazione maggiore di 3. Sono stati definiti probabilmente a rischio i corpi idrici con classe di uso del suolo (agricolo o urbano) o di surplus di azoto pari a 5 o con più di un fattore di pressione di classe pari a 4. Si è tenuto conto della eventuale presenza di una sviluppata fascia riparia;
- **rischio da pressioni idromorfologiche:** non è stata incrociata con alcun indicatore di qualità essendo tutt'ora difficile la correlazione diretta e univoca con gli elementi dello stato qui utilizzati. Sono stati definiti a rischio i corpi idrici con presenza di dighe o conche di navigazione (classe 5), o con un IMA di classe 4-5 associata ad alterazioni irreversibili (corpi idrici fortemente modificati e artificiali). Sono stati definiti probabilmente a rischio i corpi idrici con almeno uno dei fattori di rischio idromorfologico di maggior peso in classe 4-5:



- a parte viene valutato lo **stato biologico**, definito dalla classe dell' IBE, che, in quanto indicatore ecologico di valenza multipla, può essere correlato a diverse fonti di pressione tra quelle appartenenti alle tre sottocategorie. Pertanto, a prescindere dagli altri risultati, lo stato biologico in classe 4 o 5 decreta lo stato di rischio del corpo idrico naturale. Si è applicato un criterio diverso per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali per i quali si è in attesa di definire il potenziale ecologico: solo la classe 5 qui decreta lo stato di rischio mentre la classe 4 corrisponde ad una probabilità di rischio.

In aggiunta al suddetto schema, è stata infine valutata l'influenza del corpo idrico a monte nei casi in cui tale o tali corpi idrici siano risultati a rischio per le pressioni puntuali o diffuse. La valutazione tiene conto del rapporto dimensionale tra i corpi idrici afferenti eventualmente a rischio e il corpo idrico ricevente. Un corpo idrico a monte in condizione di rischio può quindi modificare il giudizio di rischio per il corpo idrico ricevente da un 'non a rischio' a un 'probabilmente a rischio'.

Il giudizio finale di rischio è deciso dalla comparazione tra le valutazioni differenziate facendo valere il principio del peggiore e tenendo conto delle opportune correzioni apportate grazie alla conoscenza diretta del territorio.

Per quanto riguarda gli artificiali e i fortemente modificati, il rischio idromorfologico non è tenuto in considerazione essendo già intrinseco nella tipologia di corpo idrico; in attesa della definizione specifica del potenziale ecologico e delle misure di compensazione, i corpi idrici che non fossero risultati compromessi per pressioni puntuali o diffuse sono comunque posti probabilmente a rischio.



Risultati dell'analisi delle pressioni e degli impatti e valutazione del rischio

Il lavoro svolto ha evidenziato le sostanziali differenze nel Veneto tra il territorio montano e quello pianiziale, come si può notare dalla Figura 1, che rappresenta i risultati dell'analisi di rischio per i corpi idrici fluviali del Veneto. I corsi d'acqua montani mostrano ancora un buon livello di naturalità tenuto conto, comunque, dell'intenso sfruttamento idroelettrico di cui sono oggetto e che ne rappresenta la principale fonte di rischio; di contro i corsi d'acqua pianiziali risultano essere profondamente alterati dall'elevata antropizzazione.

La diffusa urbanizzazione/industrializzazione, l'esteso sfruttamento agricolo del territorio a discapito delle fasce perifluviali, hanno prodotto non solo diverse alterazioni dello stato di qualità, ma soprattutto hanno indotto una progressiva artificializzazione dei corsi d'acqua compromettendone le naturali dinamiche idromorfologiche e gli ecosistemi fluviali. Si spiegano così l'elevato numero di fortemente modificati individuati nella bassa pianura e il numero ancora più elevato di corpi idrici a rischio e probabilmente a rischio.

La Tabella 24 rappresenta i risultati dell'analisi di rischio a livello di bacino idrografico, mentre in Allegato A vengono indicati i risultati per singolo corpo idrico.

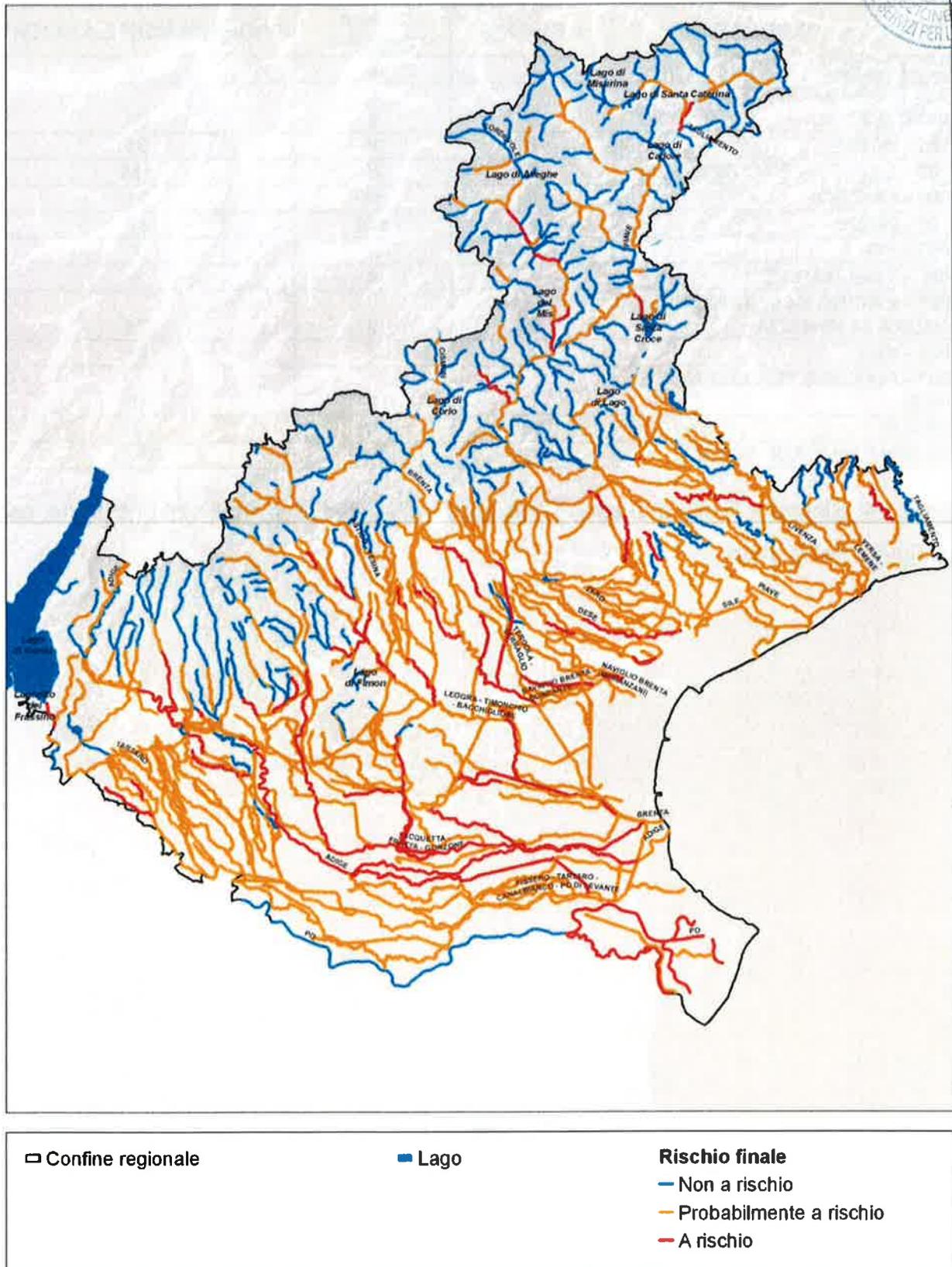


Figura 1 - Risultati dell'analisi di rischio per i corpi idrici fluviali del Veneto



BACINO IDROGRAFICO	A RISCHIO	NON A RISCHIO	PROBABILMENTE A RISCHIO
I017 - LEMENE	1	8	14
I026 - FISSERO - TARTARO - CANALBIANCO	5	5	94
N001 - ADIGE	8	38	31
N003 - BRENTA - BACCHIGLIONE	32	70	138
N006 - LIVENZA	3	15	31
N007 - PIAVE	6	148	46
N008 - PO	6	3	7
N009 - TAGLIAMENTO		6	1
R001 - BACINO SCOLANTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA	8	2	74
R002 - SILE	4	4	33
R003 - PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE		2	15
TOTALE	73	301	484
PERCENTUALE SUL TOTALE	8,51	35,08	56,41

Tabella 24: Sintesi a livello di bacino idrografico dei risultati dell'analisi di rischio dei corpi idrici fluviali del Veneto