

## 5 - INDIVIDUAZIONE DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI QUANTITATIVI E IDROMORFOLOGICI

Per la corretta definizione dei corpi idrici è essenziale la conoscenza delle attività umane (determinanti) che possono produrre effetti negativi (pressioni) sulla risorsa idrica, nonché delle modificazioni degli habitat fluviali dovuti a forti alterazioni del regime naturale delle portate, ad attività di escavazioni in alveo, ad interventi di sistemazioni idrauliche, di bonifica irrigua o per la crescente urbanizzazione.

L'acqua rappresenta una risorsa indispensabile per le attività umane nell'ambito di uno sviluppo economico e sociale ma nello stesso tempo l'utilizzo deve essere gestito in modo da garantire sul lungo periodo l'equilibrio con la disponibilità della risorsa e la qualità ambientale. Le pressioni quantitative sono rappresentate in primis dai prelievi idrici, effettuati a diversi scopi, dai corpi idrici superficiali, da sorgenti e attraverso emungimenti da acque profonde e questo capitolo ha lo scopo di presentare la sintesi della situazione in Friuli Venezia Giulia.

Oltre alla pressione "quantitativa", che si manifesta sul bilancio idrico, una derivazione comporta inevitabilmente ulteriori pressioni legate alla diminuzione di portata fluente in alveo, che si manifestano sugli ecosistemi acquatici e con ripercussioni ambientali. L'impatto sul corso d'acqua è legato principalmente al tipo di derivazione, alla percentuale di acqua derivata rispetto alla portata disponibile, alla distribuzione dei prelievi durante il corso dell'anno, alla lunghezza del tratto sotteso tra l'opera di presa e la relativa restituzione.

In alcuni casi anche l'opera di presa stessa può creare un certo impatto sulla continuità idraulica e la risalita della comunità ittica, più o meno mitigabile a seconda delle dimensioni e della tipologia dello sbarramento.

Nel caso di vere e proprie dighe, poi, esistono degli impatti ancor più significati e difficilmente ripristinabili. Generalmente, infatti, una diga ha lo scopo di creare un invaso a monte per immagazzinare la risorsa e utilizzarla a seconda delle esigenze energetiche o dei fabbisogni irrigui. La gestione e la regolazione dei livelli dell'invaso crea come conseguenza una forte alterazione nei flussi delle portate a valle, con oscillazioni innaturali sia a livello giornaliero che a livello stagionale, a tal punto da rendere il tratto d'alveo a valle fortemente modificato.

Uno sbarramento, inoltre, risulta un ostacolo non solo al naturale deflusso idrico ma anche al trasporto solido e può creare un impatto "idromorfologico". Oltre agli sbarramenti realizzati per favorire una derivazione esistono anche opere di sistemazione idraulica o di regimazione, come briglie, argini, scogliere. La valutazione della pressione indotta da un'opera tiene conto sia della tipologia dello sbarramento, delle sue dimensioni ma anche del numero di opere che insistono su un determinato tratto.

Esistono infine altri interventi sui corsi d'acqua che ne modificano in parte gli habitat e la dinamica idrologica, per esempio con la distruzione di zone riparie, la rettificazione dei corsi d'acqua, il consolidamento delle sponde, la cementificazione, l'asporto di inerti o la modifica delle portate naturali.

## 5.1 - Captazioni d'acqua

### 5.1.1 Premessa

I dati riguardanti le derivazioni idriche sono gestiti dagli uffici regionali competenti al rilascio delle concessioni di piccola e grande derivazione, ovvero le quattro Direzioni Provinciali ed il Servizio Idraulica facenti capo alla Direzione centrale ambiente e lavori pubblici.

Tutte le informazioni desumibili dagli atti tecnici e amministrativi contenuti nelle pratiche che documentano l'iter di formazione del titolo di derivazione sono raccolte da anni in appositi archivi informatici per la gestione amministrativa della pratica e della relativa riscossione dei canoni.

Da questi è possibile desumere il seguente quadro riepilogativo delle concessioni a vari usi presenti in Friuli Venezia Giulia:

TIPO UTILIZZO	NUMERO CONCESSIONI					CORPI IDRICI PREVALENTEMENTE INTERESSATI	PORTATA CONCESSA (l/s)
	grandi	Piccole GO	Piccole PN	Piccole UD	Piccole TS		
<b>acqua potabile</b>	25	15	58	142	1	sorgenti e falda	<b>25277,33</b>
<b>malghe e rifugi</b>	0	0	2	5	0	sorgenti	<b>28,00</b>
<b>irriguo</b>	15	48	954	970	2	falda e corsi d'acqua	<b>179147,04</b>
<b>idroelettrico</b>	18	3	41	107	0	corsi d'acqua	<b>443139,70</b>
<b>industriale</b>	16	62	144	151	6	falda e corsi d'acqua	<b>12823,94</b>
<b>ittigiogenico</b>	107	15	8	30	1	falda e corsi d'acqua	<b>113401,66</b>
<b>igienico e assimilati</b>	1	94	275	*	2	falda	<b>2001,28</b>
<b>impianti sportivi</b>	0	9	5	21	0	falda	<b>207,50</b>
<b>altro</b>	0	96	3	424	1		<b>3084,01</b>
<b>TOT</b>	<b>182</b>	<b>248</b>	<b>1490</b>	<b>1850</b>	<b>13</b>		<b>779110,47</b>

\* per il solo Ufficio di Udine il valore riferito all'**igienico e assimilati** è ricompreso nella voce **altro**

Per meglio comprendere la sintesi contenuta nella tabella sopra riportata è importante fare alcune precisazioni.

I valori si riferiscono alle concessioni in essere e pertanto sono escluse le pratiche in istruttoria.

Le portate complessive si riferiscono in genere ai valori medi di concessione o, in assenza di questi, ai valori massimi.

È un fatto comune che con un unico decreto di concessione vengano previsti più utilizzi della medesima portata derivata (ad esempio l'acqua prelevata ai fini potabili viene anche turbinata per produzione di energia elettrica). In questo caso nella tabella la portata compare un'unica volta e il tipo di utilizzo è quello prevalente.

Esistono anche casi in cui la medesima portata prelevata viene utilizzata da più gestori ognuno dei quali ha una propria concessione e un proprio decreto. Questo è il caso comune dei prelievi dai grandi invasi montani (Barcis, Ravedis, Ponte Racli), utilizzati sia a scopo irriguo che a scopo idroelettrico, o dei principali canali artificiali a scopo irriguo come il canale Ledra-Tagliamento o il canale de' Dottori, dove grazie alla presenza delle notevoli portate fluenti sono installate in sequenza una serie di centrali per la produzione idroelettrica. In questo caso nella tabella soprariportata le concessioni sono considerate separatamente e la portata, pur essendo derivata un'unica volta, è considerata ogni volta per ogni utilizzo.

Da queste precisazioni risulta evidente che la portata di concessione ha un significato di tipo amministrativo e non corrisponde alla portata effettivamente prelevata.

### **5.1.2 Censimento delle derivazioni e database GIS**

L'esigenza di censire le utilizzazioni d'acqua presenti nel territorio regionale è nata da un lato dalle diverse disposizioni normative che si sono succedute negli anni (dal D.Lgs. 152/1999 sulla Tutela delle acque dall'inquinamento alla L.R. 28/2001 in materia di Deflusso minimo vitale, dalla L.R. 16/2002 sulla difesa del suolo al D.M. 28.07.2004 per la predisposizione del bilancio idrico; infine il D.Lgs. 152/2006 testo unico sulle norme in materia ambientale con cui è stata formalmente recepita la Direttiva 2000/60/CE) e dall'altro da una necessità interna degli uffici preposti di dotarsi di uno strumento in grado di restituire una fotografia globale dello stato di sfruttamento dei corsi d'acqua superficiali e delle falde, per poter gestire a livello regionale le risorse idriche in termini di tutela sia quantitativa che qualitativa.

Sulla base dei principi e delle indicazioni contenute nel decreto 28 luglio 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio "Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale, di cui all'articolo 22 comma 4 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152", il Servizio Idraulica della Direzione centrale ambiente e lavori pubblici ha predisposto e strutturato un'apposita base dati informatizzata e georeferenziata, nella quale le informazioni alfanumeriche sono integrate con quelle di tipo geografico-territoriale e testuale.

L'attività di inserimento ha permesso di perfezionare via via la struttura del database sulla base delle diverse esigenze di carattere pratico-operativo riscontrate caso per caso, fornendo così uno strumento funzionale e facilmente fruibile capace di rappresentare nel miglior modo possibile la realtà fisica del sistema derivatorio.

Il database GIS, così come concepito fin dall'inizio, si prefigge lo scopo di censire tutte le derivazioni, non operando distinzione tra "grandi" e "piccole" derivazioni". Le due tipologie di utilizzazione, infatti, si differenziano quasi esclusivamente per le portate di prelievo ma per le finalità del censimento questa distinzione non deve essere considerata una discriminante.

Uno strumento di questo tipo riveste fondamentale importanza sia per aspetti conoscitivi che pianificatori, che coinvolgono, a diversi livelli, uffici regionali, le Autorità di Bacino, l'ARPA e l'Ente Tutela Pesca, tra cui:

- gestione amministrativa delle pratiche di concessione d'acqua;
- gestione razionale delle risorse idriche;
- verifica del rispetto dell'obbligo ittiogenico;
- redazione del bilancio idrologico di bacino;
- determinazione delle pressioni sui corpi idrici ai fini quali-quantitativi.

Il database delle derivazioni, inoltre, si inserisce a completamento del Sistema Informativo Territoriale Idraulica (SITI), realizzato dal Servizio idraulica nell'ambito delle proprie competenze, al fine di espletare gli adempimenti previsti dal decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 19 agosto 2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque". Il SITI, ufficialmente adottato dalla Giunta Regionale con delibera n. 3349 del 23 dicembre 2005, è costituito da diversi tematismi tra cui la rete idrografica, i laghi, la perimetrazione dei bacini idrografici con estensione superiore ai 10 km<sup>2</sup>, la rete di monitoraggio meteorologico regionale.

Fin dall'inizio il database delle utilizzazioni è stato concepito in due sezioni distinte: una sezione in formato ACCESS nella quale confluiscono tutte le informazioni di tipo amministrativo ed una sezione in formato GIS nella quale, oltre all'inserimento di tipo cartografico, confluiscono tutte le informazioni di tipo tecnico-scientifico.

L'inserimento di un sistema derivatorio avviene attraverso una serie di operazioni:

1. assegnazione di un "codice impianto" identificativo dell'intero sistema derivatorio;
2. inserimento cartografico dello schema derivatorio;
3. inserimento degli attributi per ogni oggetto.

L'intero sistema derivatorio è rappresentato mediante cinque tipi di oggetto: presa superficiale, presa sotterranea, nodo di cessione portata tra due sistemi derivatori, tipo impianto, collegamento;

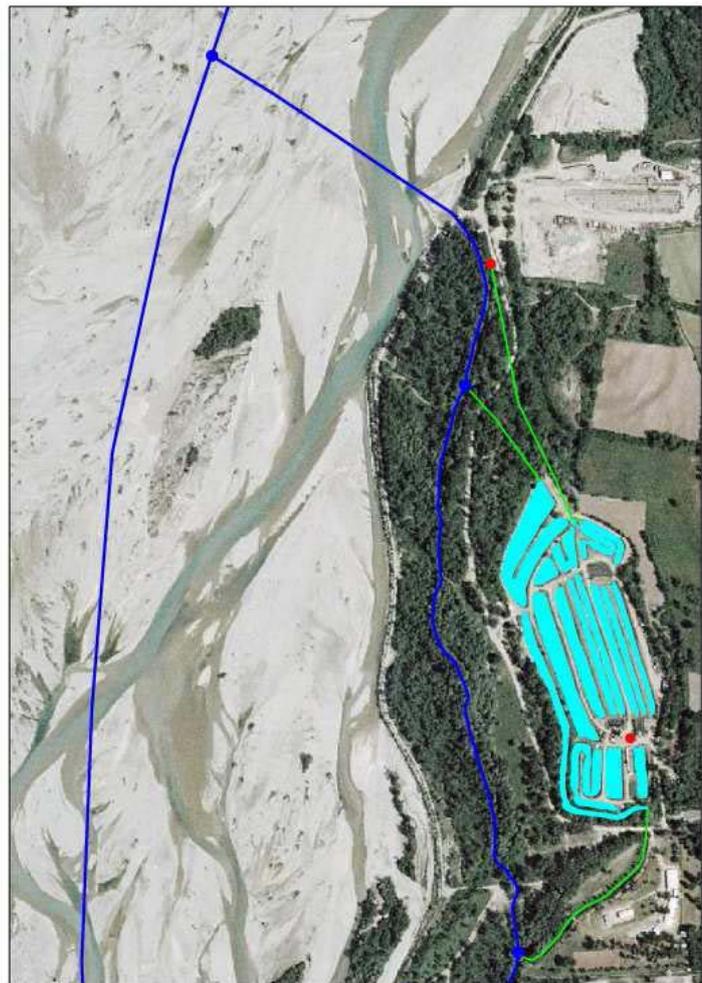
All'interno della feature presa superficiale sono ricomprese anche le restituzioni delle portate nel corpo idrico.

Tra gli attributi necessari ai fini di tutte le possibili interrogazioni spaziali o analisi statistiche vi è il codice\_impianto, attraverso il quale è possibile ricostruire l'intero schema derivatorio, l'uso prevalente dell'acqua prelevata e la portata di concessione.

Vi sono poi una serie di attributi tecnici, soprattutto nel caso di pozzi

(stratigrafia, profondità, filtri, diametro...) o degli impianti di produzione idroelettrica (salto nominale, potenza, ecc...) che risultano informazioni estremamente importanti per molte attività collaterali ma sempre legate alle derivazioni e agli utilizzi dell'acqua.

La gestione delle pratiche di derivazione è per natura un'attività molto dinamica in quanto le utilizzazioni subiscono continuamente modifiche: di stato amministrativo (richiesta, attiva, archiviata), di titolare, di caratteristiche (spostamento, aumento o riduzione di portata derivata, variazione del periodo di utilizzo), di altro genere (sospensione, sottensione, ecc.). Al momento è in fase di progetto l'allineamento stabile tra il database amministrativo e quello GIS in modo da rendere simultaneo l'aggiornamento sia geografico che amministrativo/istruttorio.



esempio di derivazione

● presa superficiale      ● collegamento  
● presa sotterranea      ■ impianto

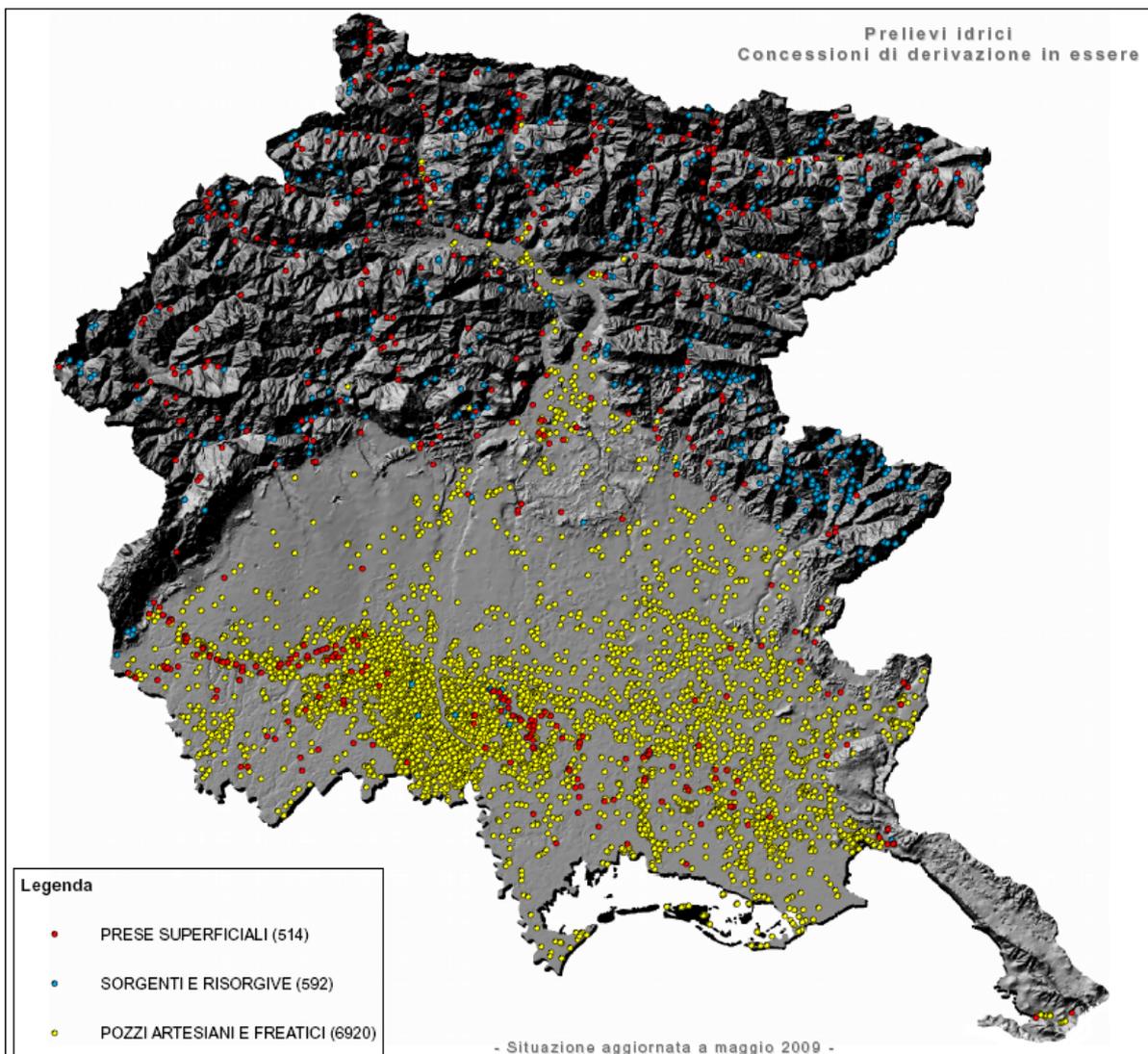
### 5.1.3 Analisi dei prelievi

#### Stima dei prelievi sulla base delle portate di concessione

Attraverso lo strumento GIS diventa molto semplice estrarre una fotografia nitida del complesso delle utilizzazioni idriche a livello regionale e procedere ad una analisi dei prelievi.

Il censimento delle derivazioni iniziato nel 2004 risulta oggi completato per quanto riguarda le derivazioni superficiali mentre è ancora in fase di implementazione per quanto riguarda le derivazioni sotterranee. Nel mese di giugno 2009 il lavoro è in fase conclusiva, restando da censire circa 200 pratiche su 4200 complessive; ciononostante si ritiene di poter presentare il

quadro complessivo di tutti i prelievi idrici suddivisi per tipologia di captazione sulla base delle informazioni finora inserite, senza gravi discrepanze rispetto alla situazione reale.



Le captazioni idriche superficiali sono complessivamente 514, mentre i punti di restituzione (non rappresentati nella carta sopra riportata) sono 467. Le prese superficiali, concentrate soprattutto nella zona montana, servono per lo più impianti adibiti alla produzione di energia idroelettrica e in genere la portata viene restituita poco più a valle. In realtà, i maggiori prelievi idrici avvengono sui grandi corsi d'acqua (fiume Tagliamento, torrente Cellina, fiume Torre) ad opera dei consorzi irrigui Cellina-Meduna e Ledra-Tagliamento che, attraverso una complessa rete di distribuzione, portano l'acqua su gran parte della pianura friulana.

Vi sono poi una serie di derivazioni superficiali su corsi d'acqua di risorgiva. Per le buone caratteristiche qualitative questi prelievi sono per lo più utilizzati negli impianti di allevamento ittico e sono concentrati lungo la fascia delle risorgive dove l'acqua della falda freatica dell'alta pianura riemerge in modo naturale.

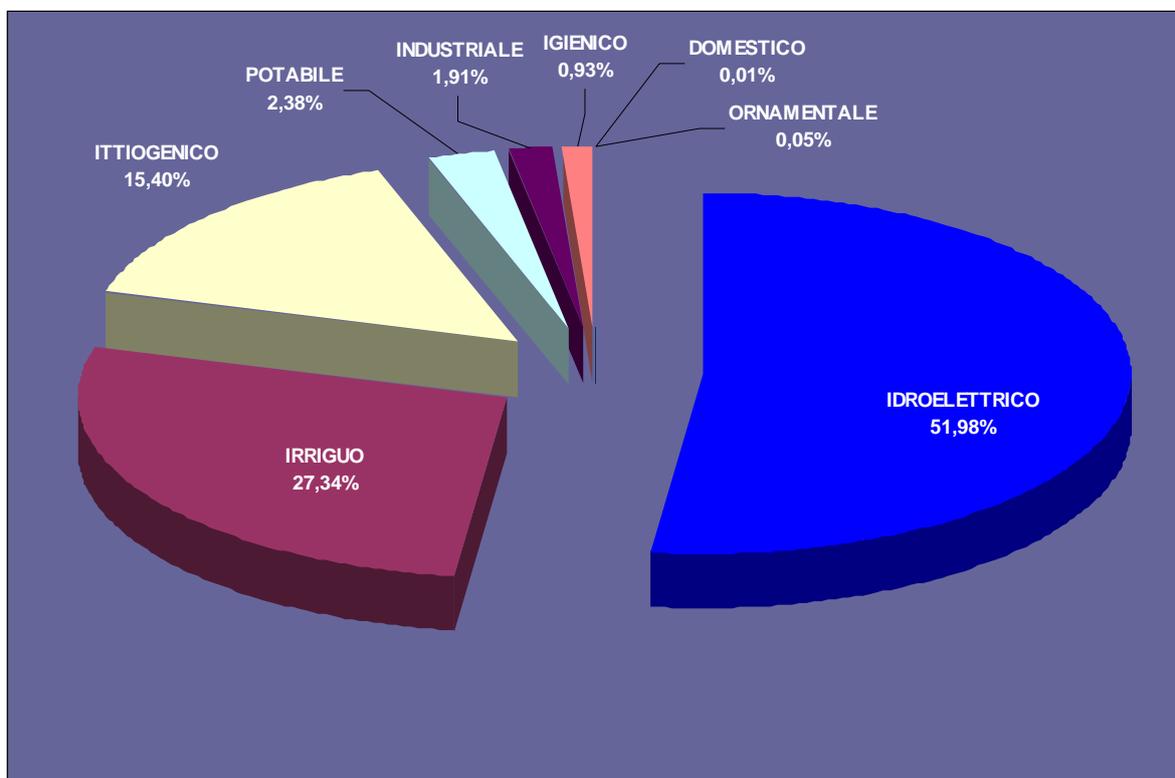
Si distinguono per la qualità dell'acqua anche le numerose sorgenti presenti nella fascia montana (241 punti di prelievo) che alimentano i numerosi mini-acquedotti locali che provvedono all'approvvigionamento idrico di frazioni sparse e piccoli paesi.

Infine i numerosissimi pozzi freatici e artesiani si concentrano nella pianura ed in particolare nella bassa pianura a valle delle risorgive dove è presente un sistema artesiano multifalda. Al

momento i pozzi censiti risultano 6920, ma questo numero è destinato a salire di almeno 300 unità alla fine dell'ultima fase di implementazione delle pratiche di concessione, prevista per la fine del mese di giugno. I pozzi della pianura friulana sono utilizzati per tutti gli scopi, dal potabile all'ittioigenico, dall'irriguo all'industriale. Il ricorso all'acqua sotterranea è dovuto alla concomitanza di diversi fattori tra cui la mancanza di un sistema acquedottistico strutturato ed omogeneo sul territorio, la buona qualità dell'acqua, la disponibilità della risorsa e il costo molto limitato dei prelievi, soprattutto nel caso di falde artesiane risalenti.

Un'altra informazione facilmente estrapolabile dai dati derivanti dal censimento delle derivazioni è la distribuzione dei prelievi a seconda dell'utilizzo. Come si può osservare dalla tabella sotto riportata i maggiori prelievi, pari a più della metà del prelievo totale, vengono derivati per produzione di energia idroelettrica. Risultano inoltre molto cospicui i prelievi per uso irriguo e ittioigenico, pari rispettivamente al 27,3 % e 15,4 %. Molto inferiori risultano invece i prelievi a scopo potabile e industriale e subordinatamente gli altri usi, tra cui l'igienico e l'ornamentale.

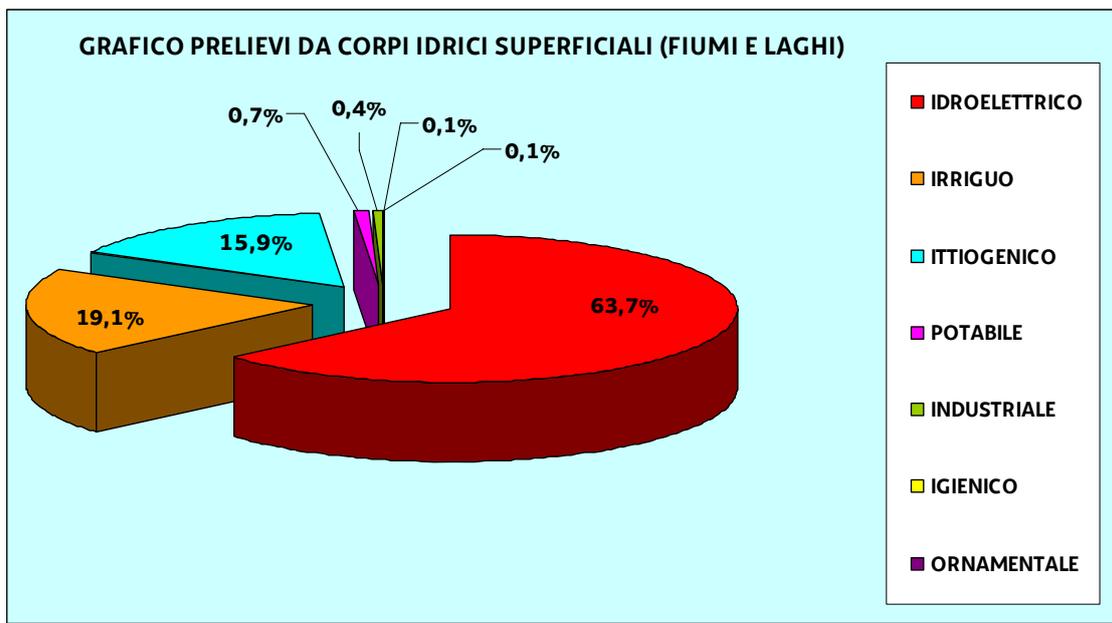
Uso	Portata di concessione (l/s)	
IDROELETTRICO	331994	52,0%
IRRIGUO	174597	27,3%
ITTIOGENICO	98345	15,4%
POTABILE	15218	2,4%
INDUSTRIALE	12170	1,9%
IGIENICO	5963	0,9%
DOMESTICO	94	0,0%
ORNAMENTALE	294	0,0%
<b>TOT</b>	<b>638660</b>	<b>100,0%</b>



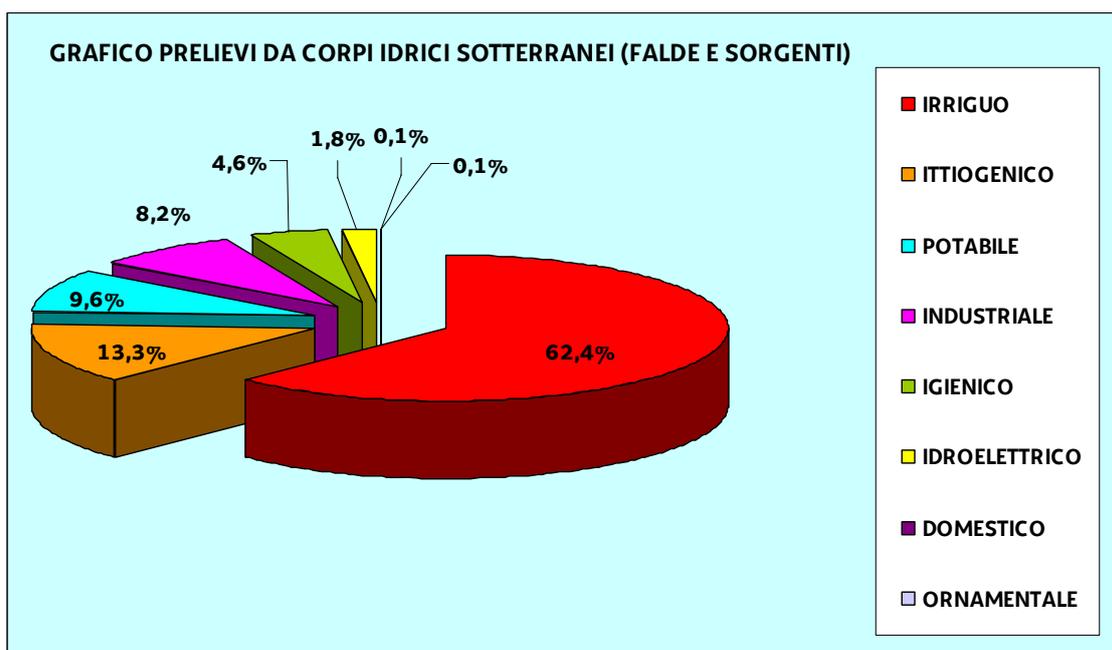
Distribuzione delle portate di concessione a seconda dell'utilizzo (dati aggiornati a maggio 2009)

A seconda della fonte di approvvigionamento, acque superficiali piuttosto che acque sotterranee (le quali comprendono anche le derivazioni da sorgente), si osserva una diversa distribuzione delle portate concesse in base ai diversi usi.

Dall'analisi del primo grafico, riguardante i prelievi superficiali, si evince come il maggior quantitativo d'acqua, pari a più del 60% del prelievo superficiale totale, venga derivato per scopi idroelettrici. A seguire, con portate notevolmente inferiori, pari a poco più del 19% e quasi al 16% del totale, si ritrovano gli usi irriguo ed ittiogenico, e, subordinatamente, gli utilizzi a scopo potabile, industriale, igienico ed ornamentale.

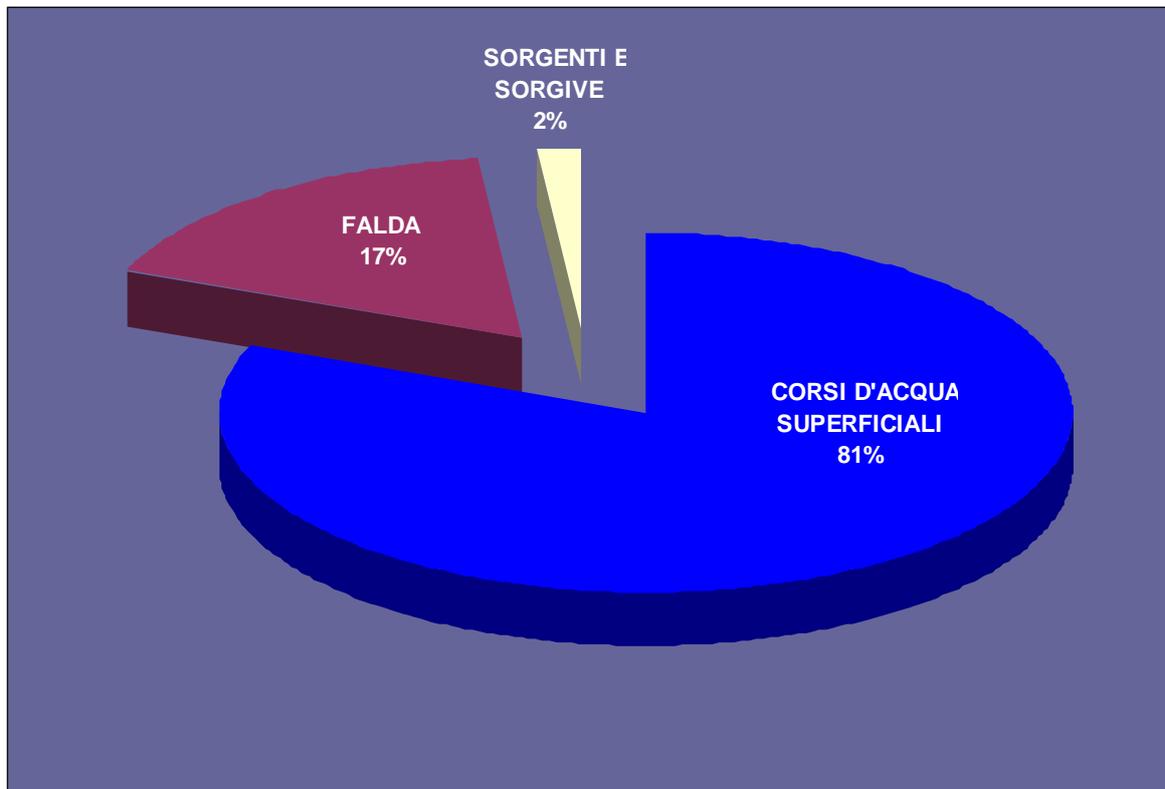


Relativamente alle portate prelevate tramite opere di presa sotterranee, invece, l'uso predominante è quello irriguo, caratterizzato da più del 62% rispetto alle portate totali. Seguono gli usi ittiogenico, potabile ed industriale, con portate che si aggirano intorno al 10% del totale, ed infine, gli altri utilizzi, decisamente inferiori.



### Stima dei prelievi reali

Dai dati di concessione risulta che complessivamente la quantità di acqua prelevata è pari a  $639 \text{ m}^3/\text{s}$  di cui  $517 \text{ m}^3/\text{s}$  attraverso derivazioni superficiali,  $111 \text{ m}^3/\text{s}$  da falda e  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  da sorgenti montane e sorgive.



Distribuzione delle portate prelevate da corsi d'acqua superficiali, falda e sorgenti (dati aggiornati a maggio 2009)

Si osservi, peraltro, che si tratta di un valore in eccesso in quanto calcolato a partire dal dato di concessione e non dal reale prelievo.

Per poter calcolare in maniera approssimativa il valore della portata realmente prelevata e per conoscere pertanto la quantità d'acqua sottratta al naturale ciclo idrologico, occorre ragionare su ognuna delle diverse tipologie di utilizzo.

Uso idroelettrico: in genere la derivazione per uso idroelettrico tende ad utilizzare al massimo la risorsa per la produzione di energia. Inoltre la portata derivata, essendo convogliata in condotte è pari a quella restituita, senza perdita di volumi idrici. Si osserva, peraltro, che durante l'anno gli impianti devono essere fermati per un certo numero di giorni a causa di problemi tecnici, per effettuare manutenzioni o in concomitanza di eventi di piena o morbida.

Uso irriguo: va innanzitutto fatta una distinzione tra prelievi da falda e prelievi da corso d'acqua. I prelievi mediante pozzi sono utilizzati esclusivamente per scopo irriguo e di conseguenza il periodo di utilizzo è concentrato in un ristretto periodo dell'anno e per un certo numero di ore. Sulla base dei valori annuali dichiarati da parte del Consorzio "Bassa Pianura Friulana" si stima che i pozzi irrigui siano utilizzati in media per 1000 ore all'anno corrispondenti mediamente a 40-45 giorni all'anno. Lo stesso discorso può essere esteso ai piccoli corsi d'acqua in pianura, mentre per le grandi prese dei consorzi irrigui la situazione è molto diversa. L'acqua prelevata, alimenta i principali canali artificiali, divenuti nel tempo parte integrante del reticolo idraulico del territorio regionale. Storicamente questi canali erano utilizzati anche per alimentare vecchi mulini per la produzione di forza motrice. Oggi al posto

dei molini sono subentrate le centraline idroelettriche che si susseguono a cascata lungo i canali artificiali e che motivano il prelievo idrico anche durante il periodo non irriguo. In questo caso le portate realmente prelevate corrispondono a quelle previste dal decreto di concessione. Ovviamente nel periodo irriguo la portata prelevata viene distribuita nelle aree consortili e solo una minima parte viene restituita nelle colature; nel periodo non irriguo invece la portata prelevata viene restituita completamente, a meno di perdite, al corso d'acqua.

Uso potabile: la portata concessa per uso potabile deve prevedere i picchi di richiesta giornalieri e stagionali. Il più delle volte pertanto la portata effettivamente prelevata da sorgenti e falda è decisamente inferiore a quella prevista nel disciplinare.

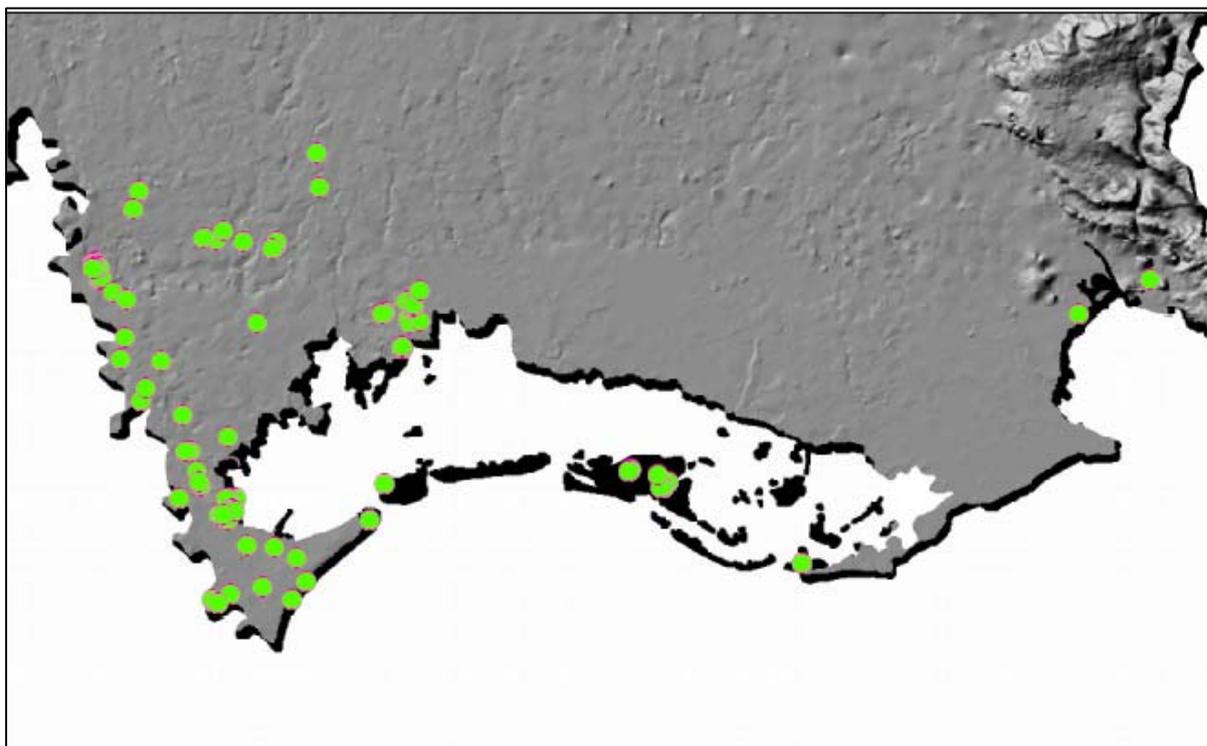
Uso ittiogenico: l'impianto per l'allevamento ittico rimane attivo durante tutto il corso dell'anno, con dei picchi di fabbisogno idrico nel periodo estivo per permettere il ricambio e il mantenimento della temperatura ideale. La portata di concessione corrisponde all'incirca a quella realmente utilizzata.

Uso industriale: a seconda dell'utilizzo all'interno del processo industriale la portata effettivamente necessaria varia. In generale si può stimare che la portata realmente utilizzata è pari a circa l'80% di quella di concessione.

#### 5.1.4 Prelievi per altri usi

##### **Concessione per Utilizzo geotermico (acqua temperatura superiore ai 25°)**

Come illustrato nel capitolo 2.4 la risorsa geotermica caratterizza la parte meridionale della Bassa pianura, nonché la fascia perilagunare e lagunare ed è in quest'area che vengono rilasciati i permessi di ricerca e le concessioni per lo sfruttamento delle risorse geotermiche. Attualmente sono vigenti in regione 7 permessi di ricerca e 37 concessioni; per ciascuna vi sono uno o più pozzi di emungimento.



Ubicazione pozzi geotermici

Le utilizzazioni (esistono 86 punti di emungimento) riguardano prevalentemente riscaldamento domestico agricolo e industriale, nonché per piscine pubbliche e per attività turistiche. Dal punto di vista degli impatti, si è valutato il fenomeno della subsidenza legato allo sfruttamento della risorsa geotermica. I pozzi, peraltro, rappresentano appena l'1% di quelli presenti sul territorio e pescando in acquiferi profondi e poco comprimibili, tale prelievo non risulta rilevante. Viene invece genericamente dimostrato un aumento delle concentrazioni saline in sistemi caratterizzati da falde a circolazione molto lenta attribuibile a fenomeni di scambio ionico o a possibili contaminazioni marine ma non è detto che siano necessariamente attuali e quindi riconducibili al cuneo salino.

I rischi degli impatti negativi sono invece legati ad una cattiva costruzione del pozzo o alla vicinanza a pozzi che pescano nella medesima falda.

L'impatto negativo prevalente è costituito dalla possibilità di depauperamento della falda, essendo la reimmersione in falda antieconomica vista la profondità dei pozzi geotermici e non essendo previste forme di incentivazione, con conseguenze sia in termini quantitativi che qualitativi (differenza di temperatura) Va quindi valutata la portata sostenibile per il corretto sfruttamento di questa risorsa rinnovabile.

Per gli acquiferi geotermici, si sono elaborati dei modelli, per quanto molto semplificati, che indicano le portate estraibili per km<sup>2</sup>, ovvero il numero di pozzi realizzabili per unità di superficie sia in condizioni di emungimento continuo sia intermittente. Ogni impianto pertanto deve essere valutato con la dovuta cura nelle stime dei carichi ambientali ed energetici indotti, con maggiore limitazione della fascia costiera entro i 5 km dalla linea di costa.

Dall'analisi dello sfruttamento della risorsa geotermica si è stimato che le portate estraibili concesse rappresentino, ad oggi, meno del 10 % della risorsa stessa presente nelle alluvioni.

Le stime della potenza termica teorica ottenibile dallo sfruttamento delle falde geotermiche indicano come si possa raggiungere la produzione di 500 MW portando ad un risparmio energetico teorico superiore ai 300 ktep/anno. Nel futuro si prevede che tale fattore debba però essere corretto in funzione del tipo di utilizzo consentito dalla risorsa nonché della distribuzione dei centri abitati con l'obiettivo di definire la reale possibilità di sfruttamento.

### **Concessione per Utilizzo minerale (sia da pozzo che da sorgente)**

I bacini delle acque minerali sono considerati, dal punto di vista normativo giacimenti minerali di interesse locale e nel settore trova applicazione la legislazione mineraria.

Si tratta prevalentemente di acque calcareo-carsiche ricche di calcio e magnesio (con durezza media o medio alta) e si trovano nella fascia meridionale delle Alpi Orientali, di età giurassica triassica. Si tratta in genere, di acque con scarsa mineralizzazione, cioè acque calcaree che sono state demineralizzate per scambio ionico da parte delle argille presenti in numerose formazioni oppure acque di diretta provenienza meteorica che percolano in formazioni argillose o scistose che cedono difficilmente ioni.

In particolare sono vigenti in regione 7 concessioni minerarie e 3 permessi di ricerca. Delle suddette concessioni soltanto 4 sono nella fase di imbottigliamento e vendita mentre le altre 3, pur avendo il decreto di concessione vigente ed il riconoscimento ministeriale della risorsa, si trovano ancora nella fase di impostazione della produzione.

Sono di seguito descritte le concessioni in produzione che possono costituire impatto sull'ambiente.

La Goccia di Carnia, si trova in Comune di Forni Avoltri (UD). Il punto di presa, costituito da dreni, capta l'acqua ad una temperatura di circa 4,9 gradi centigradi con un volume che varia a

seconda della stagione tra i 15 ed i 25 l/s. L'acqua così prelevata viene canalizzata verso lo stabilimento, dove viene in parte imbottigliata e in parte rilasciata nel torrente Fleons.

Pradis è la denominazione commerciale dell'acqua prelevata in località Blancs di Pradis di Sotto, in Comune di Clauzetto (PN) presso la concessione mineraria denominata "Torrenti Cosa e Dal Mulin". La temperatura al prelievo si aggira tra gli 11,5 ed i 12,6 gradi centigradi, ci sono vari punti di prelievo per una portata totale che varia da circa 2 l/s a 4 l/s. Si tratta di un'acqua minimamente mineralizzata

La Concessione Val Cimoliana occupa una superficie di quasi 55 ettari. in Comune di Cimolais (PN) ed è entrata in commercio nel 2008 con la denominazione "Dolomia" La portata teorica risulta essere di circa 40 l/s. La temperatura è di circa 7,5 gradi centigradi.

L'impatto negativo prevalente delle suddette concessioni, che prelevano la risorsa da sorgenti naturali, consiste in un possibile depauperamento dei corsi d'acqua superficiali e la ridotta alimentazione della falda sotterranea.

La Fonte Corte Paradiso è l'unica concessione che preleva la risorsa nelle alluvioni della bassa pianura friulana. Si trova in comune di Pocenia ed il prelievo avviene mediante una sorgente e tre pozzi. La portata è di circa 10 l/s, con una temperatura che oscilla tra i 13 ed i 14 gradi centigradi.

In quest'ultimo caso l'impatto negativo consiste nel depauperamento della falda in termini quantitativi. Anche in questo caso pertanto, va valutata la portata sostenibile per il corretto sfruttamento della risorsa.

#### **Concessione per Acque di sorgente (sia pozzo sia sorgente)**

Le acque di sorgente sono state disciplinate con il decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 339.. Si differenziano dalle acque minerali in senso stretto poiché possono essere commercializzate in recipienti di capacità superiore ai due litri, oltre che per diverse caratteristiche chimiche.

In Regione, e precisamente nel Comune di Ovaro (UD), è vigente una concessione di acque di sorgente, denominata Catarosa, rilasciata alla Ditta "Fonti di Ovaro spa" ottenuta in trasformazione della rinunciata concessione di acque minerali denominata "Rio Arvensis". È una concessione mineraria molto estesa e preleva la risorsa tramite due prese nella roccia con portata variabile tra 8 e 9 l/s. L'acqua è classificata come oligominerale bicarbonato-solfato-alcalina terrosa.

L'impatto negativo sull'ambiente, anche in questo caso, consiste in un possibile depauperamento dei corsi d'acqua.

#### **Concessione per uso termale (sia pozzo sia sorgente indipendentemente dalla temperatura)**

Si tratta prevalentemente di acque solfatico-calcio-magnesiache che provengono dalle formazioni del Permico e da alcune triassiche; sono generalmente costituite da acque che dissolvono i gessi, abbondantemente presenti nelle zone intermedie delle Alpi Orientali. Talvolta, in profondità, le acque solfatiche possono risentire di azioni riducenti da parte di batteri e presentare deboli concentrazioni di idrogeno solforato che produce il caratteristico odore sgradevole. In genere non sono utilizzate come acque da tavola, in considerazione della alta concentrazione di calcio.

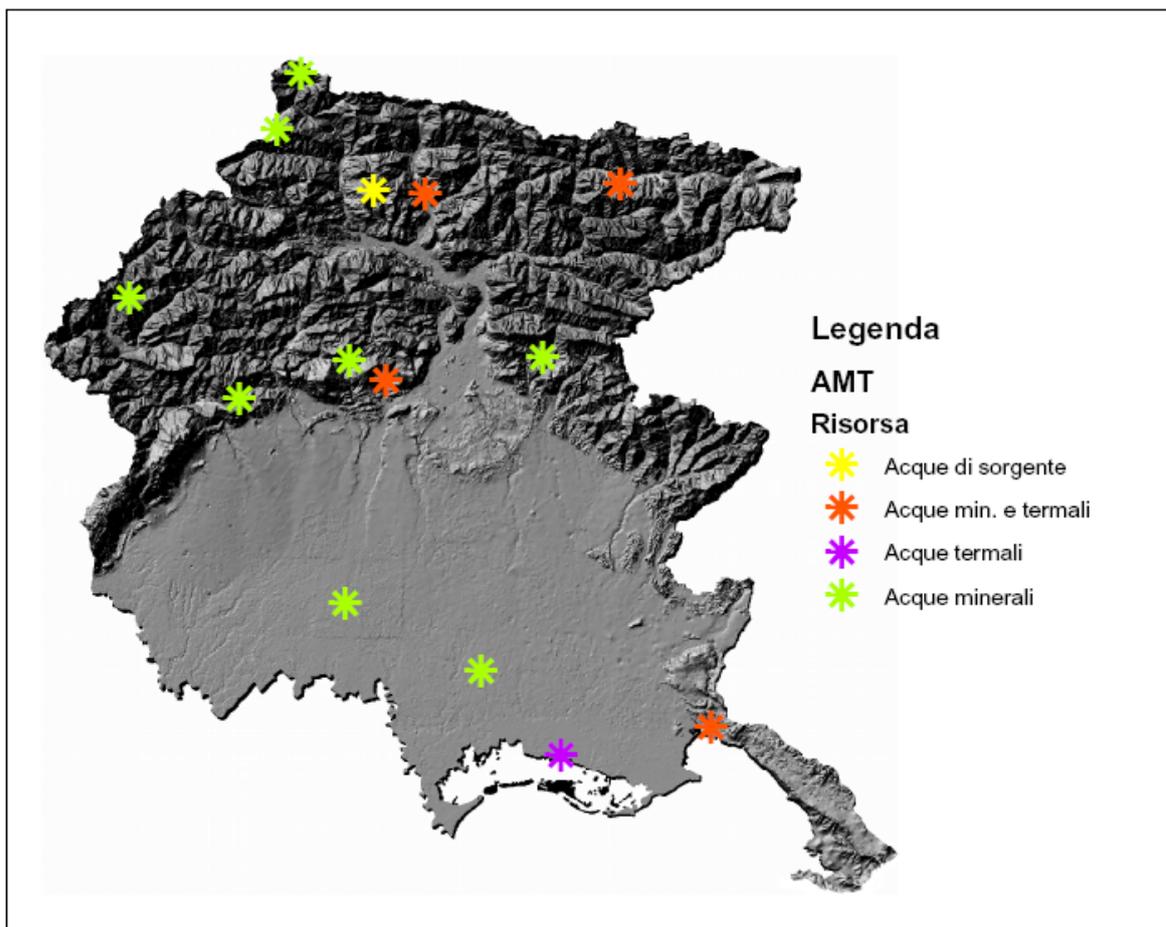
A differenza delle acque minerali le acque termali possiedono caratteristiche terapeutiche o curative. Al fini dei possibili impatti si fa presente che sono vigenti in regione cinque concessioni minerarie e un permesso di ricerca. Dal punto di vista industriale la Fonte Pudia è l'unica concessione attualmente attiva, usufruibile dalla comunità.

Il titolare di questa concessione è il Comune di Arta Terme ma gli stabilimenti termali, attualmente, vengono gestiti da una società privata. La temperatura di captazione si aggira sui

10,4 gradi centigradi ed il volume prelevato è di circa 1 – 2 l/s.

In questo caso l'impatto negativo consiste in un possibile inquinamento dei corsi d'acqua., piuttosto che a un depauperamento degli stessi, in quanto l'acqua, una volta utilizzata, per i bagni, viene restituita all'ambiente.

Infine Casambiente è la denominazione di un permesso di ricerca di acque termali vigente. La ricerca è stata effettuata in Comune di Aquileia (UD), in prossimità della laguna di Grado attraverso la terebrazione di un pozzo a circa 300 metri.



Ubicazione captazioni per acque minerali, termali e di sorgente

### **Concessione per uso domestico**

Nell'area a valle della fascia delle risorgive, conosciuta come Bassa pianura Friulana, sono molto diffusi gli attingimenti idrici da falde artesiane. Questo fenomeno si è evoluto in seguito alla mancanza, in tale area, di una rete acquedottistica omogenea che ha spinto ad ovviare alle carenze delle strutture pubbliche mediante i numerosissimi pozzi privati.

Si tratta di pozzi che prelevano l'acqua nelle falde artesiane profonde, in genere tra i 180 m e i 300 m, in molti casi naturalmente risalenti in superficie. La maggior parte di questi pozzi non ha un sistema di regolazione della portata pertanto si assiste ad uno spillamento continuo, fatto, questo, che determina un consumo notevole di acqua.

A questo si aggiunga che le acque che sgorgano liberamente dai pozzi artesiani non vanno a rialimentare le falde profonde ma, vista la debole distanza dalla linea di costa, vengono recapitate a mare attraverso la rete di canali irrigui e di bonifica, in alcuni casi permeando nei primi metri di sottosuolo alimentando debolmente la prima falda freatica.

Ad oggi si conosce una parte consistente dei di pozzi privati esistenti, grazie soprattutto all'art. 10 del D. Lgs. 275 del 12/07/1993 che ha introdotto l'obbligo di denuncia dei pozzi esistenti e a qualunque uso adibiti alla Regione ed ai Comuni da parte dei proprietari.

Il Catasto regionale delle denunce iniziato nel 1994 conta oggi più di 40.000 pozzi di cui circa 34.000 ad uso domestico e igienico. Per questa tipologia di pozzi, sulla base dei dati di portata ricavati dalle denunce nonché dalle verifiche di controllo, si può stimare un prelievo medio che varia tra 0.3 e 0.4 l/s. Vi sono, peraltro, casi di portate di 0.1 l/s come di portate molto superiori pari 1 l/s.

La portata media prelevata risulta può essere stimata attorno ai 12-13 m<sup>3</sup>/s corrispondente ad un volume annuo tra 350 e 400 milioni di m<sup>3</sup> all'anno.

Si osservi che ancora oggi il numero di pozzi denunciati risulta notevolmente inferiore rispetto al numero di pozzi esistenti.

## **5.2 - Opere idrauliche**

### **5.2.1 Premessa**

Il corso d'acqua, al fine di conservare l'integrità del proprio ecosistema fluviale, deve mantenere nel tempo la sua continuità idraulica e morfologica. La vulnerabilità dell'ecosistema fluviale è determinato dall'interposizione di barriere che ne interrompono la continuità in ciascuna delle tre principali direzioni spaziali: longitudinale (es. dighe, briglie), trasversale (es. arginature, difese spondali), verticale (es. canalizzazioni).

La continuità longitudinale garantisce la funzionalità idraulica, cioè il passaggio delle portate liquide e solide superficiali, nonché di quelle sotterranee, senza ostacoli, mantenendo invariata la portata e la temperatura dell'acqua.

La continuità trasversale dei corsi d'acqua permette lo scambio di apporti idrici tra il corso d'acqua ed il territorio circostante, che dipende fondamentalmente dalle caratteristiche dei suoli, dalla presenza delle falde acquifere sotterranee e dalla distribuzione stagionale delle portate.

La continuità verticale garantisce lo scambio di apporti idrici tra il corso d'acqua e la falda sotterranea.

Le opere idrauliche, in buona sostanza realizzate per la messa in sicurezza dei territori antropizzati e per l'utilizzo della risorsa idrica, determinano una alterazione della continuità morfologica dei corsi d'acqua (trasporto liquido e solido, processi di erosione e di deposito di materiale ecc.) di seguito denominata impatto morfologico.

Il presente capitolo illustra il metodo impiegato per definire il quadro complessivo degli impatti morfologici sui corsi d'acqua più importanti del territorio regionale ed i relativi risultati conseguiti.

### **5.2.2 Il metodo adottato per la valutazione degli impatti morfologici fluviali**

Le opere idrauliche possono interferire sulla morfologia del corso d'acqua sia a livello puntuale che diffuso.

La determinazione dell'impatto puntuale di un'opera dipende dalla sua tipologia e dalle dimensioni, mentre l'impatto diffuso è generato dalla quantità di opere presenti su un determinato tratto di un corso d'acqua.

Il metodo adottato prevede la valutazione dell'impatto morfologico sui corsi d'acqua a livello di macroscala. Si è reso quindi necessario determinare quale sia il metodo di suddivisione in tratti del corso d'acqua che meglio si addice ad una valutazione coerente degli impatti delle opere.

Un corso d'acqua può essere suddiviso principalmente in funzione di:

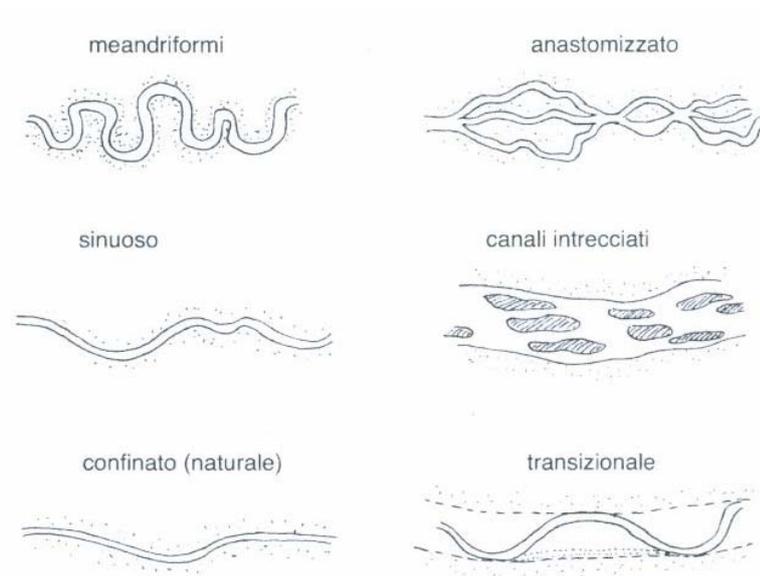
- confluenze con altri corsi d'acqua;
- cambi di pendenza;
- densità di opere idrauliche;
- modificazioni morfologiche.

L'impatto di una serie di opere sul corso d'acqua altera le caratteristiche morfologiche, con conseguenze sull'ecosistema fluviale. E' quindi necessario fare riferimento a tratti di corsi d'acqua omogenei per caratteristiche morfologiche, al fine di individuare criteri che definiscano il livello di impatto determinato da una serie di opere idrauliche. Sulla base di tali considerazioni è stata realizzata la mappatura morfologica dei corsi d'acqua attraverso l'individuazione speditiva della morfologia d'alveo e della larghezza dell'alveo di morbida. Per

ogni tratto morfologico di corso d'acqua sono state censite le principali tipologie di opere di regimazione idraulica e, di seguito, sono stati determinati i necessari parametri di valutazione e la loro scala di valori, attraverso idonea taratura con tratti morfologici di riferimento, per l'identificazione dei livelli di impatto morfologico. In altre parole, il metodo adottato confronta l'impatto delle opere idrauliche su di un determinato tratto morfologico di corso d'acqua con l'impatto su altri tratti morfologici presi a riferimento che sono oggetto di estesi interventi di artificializzazione d'alveo.

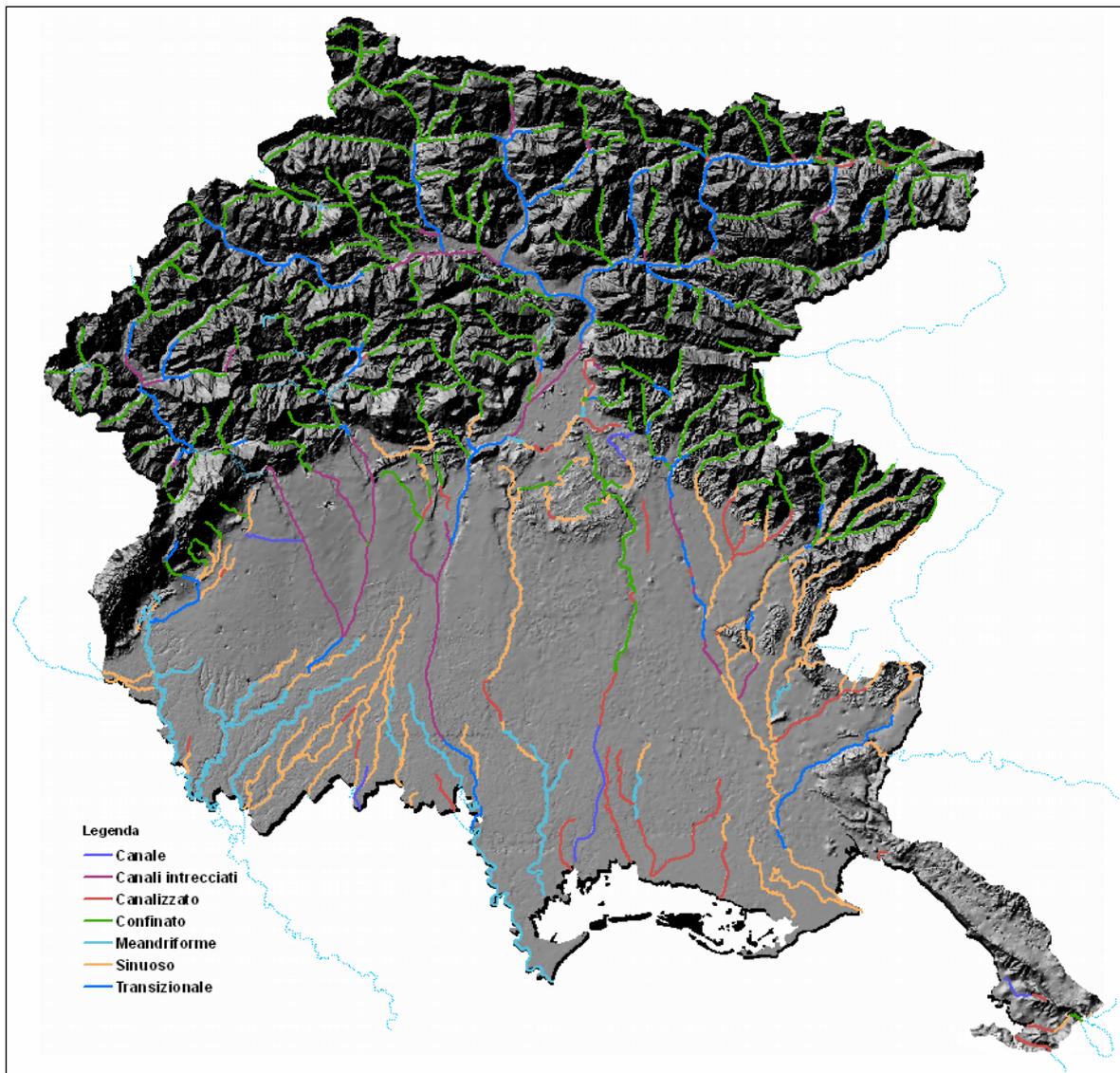
### 5.2.3 La morfologia d'alveo

La valutazione della diversità morfologia dell'alveo fluviale determinata dal libero svolgimento dei processi idrodinamici e geomorfologici è stata effettuata a livello di macroscale sulla base dei tipi morfologici ritenuti utili ai fini della tipizzazione fluviale per la direttiva 2000/60/CE (WFD), integrati con i tipi artificiali (canali) e artificializzati (canalizzazioni).



Tipi morfologici ritenuti utili ai fini della tipizzazione fluviale per la WFD

La diversificazione morfologica è stata determinata mediante interpretazione speditiva dell'ortofotocarta digitale dell'anno 2007.

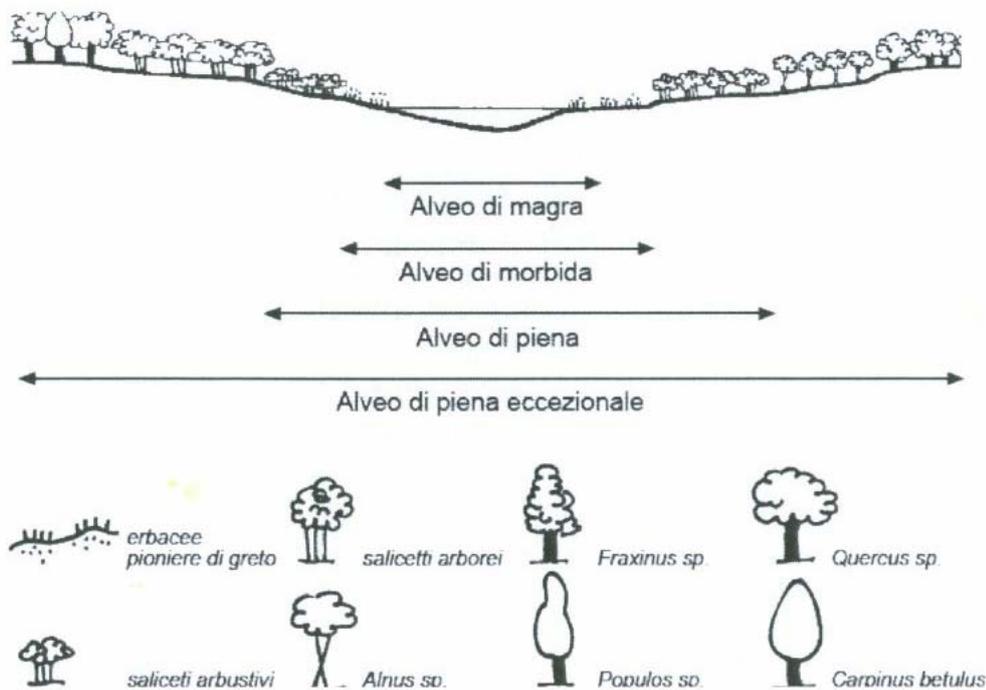


La carta di sintesi del tipo morfologico

#### 5.2.4 La larghezza dell'alveo di morbida

L'alveo di morbida è la porzione dell'alveo occupata dalle acque la cui frequenza delle sommersioni, la loro durata e l'azione delle correnti di piena sulla vegetazione e sui ciottoli (abrasione, rotolamento) determinano condizioni che non permettono lo sviluppo di arbusti. Nei periodi asciutti l'alveo di morbida viene colonizzato, soprattutto nella fascia più esterna, dalle specie erbacee pioniere di greto.

L'identificazione dell'alveo di morbida, basata sull'interpretazione dell'ortofotocarta digitale dell'anno 2007, si è resa necessaria per caratterizzare la morfologia complessiva del corso d'acqua nonché per individuare le opere longitudinali che interferiscono nelle dinamiche fluviali (opere realizzate in frodo).

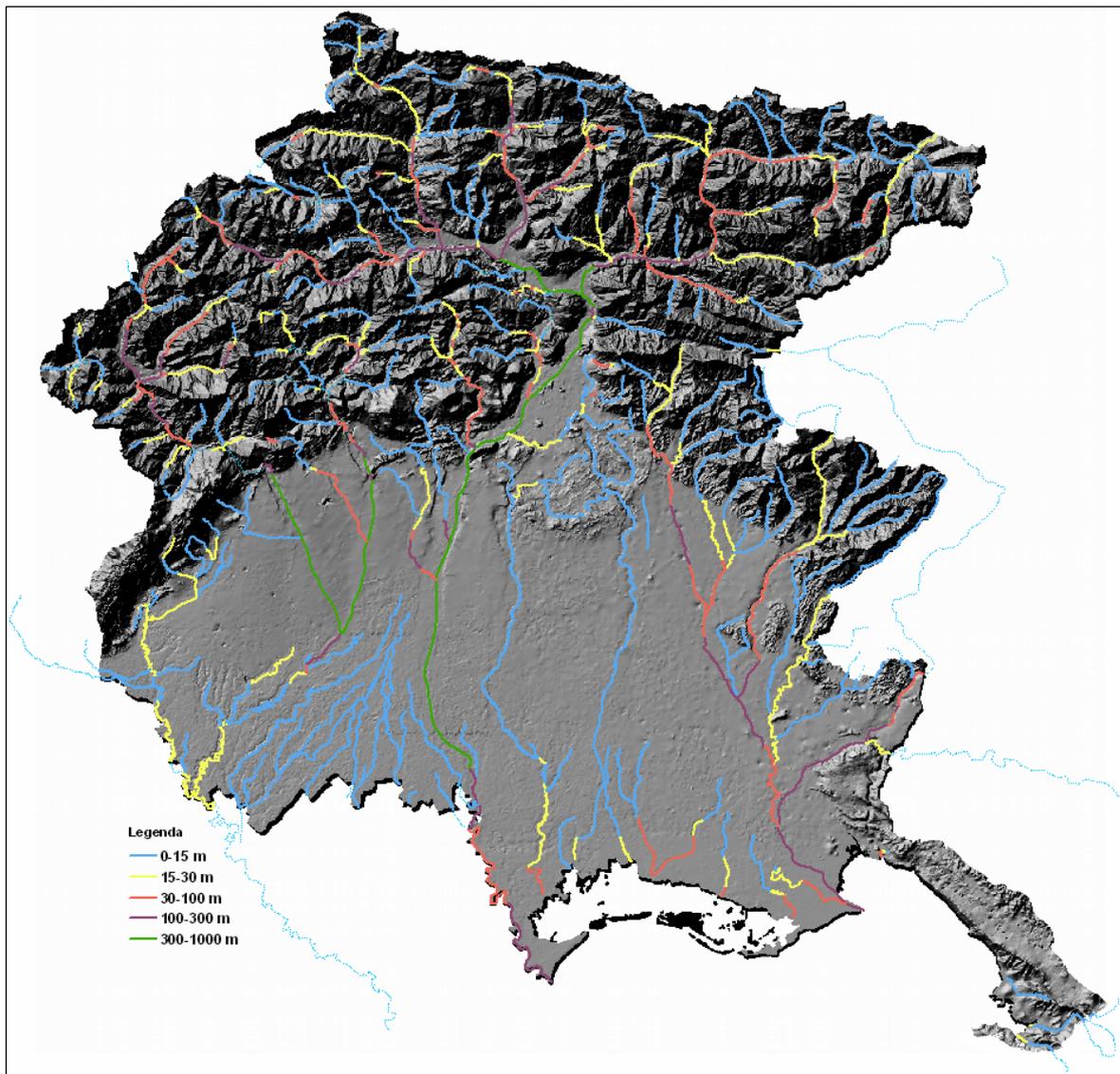


Identificazione dell'alveo di morbida

Al fine di definire un adeguato approccio sistematico e semplificato per la determinazione speditiva dell'alveo di morbida dei corsi d'acqua, sono state identificate 5 classi in funzione delle caratteristiche peculiari dei corsi d'acqua della regione Friuli Venezia Giulia:

larghezza alveo di morbida fino a 15 m	Tratti iniziali di corsi d'acqua montani originati da scorrimento superficiale o di corsi d'acqua originati da acque sotterranee
larghezza alveo di morbida tra 15 m e 30 m;	Tratti finali di corsi d'acqua montani originati da scorrimento superficiale o di corsi d'acqua originati da acque sotterranee
larghezza alveo di morbida tra 30 m e 100 m	Tratti iniziali dei corsi d'acqua di fondo valle e di pianura
larghezza alveo di morbida tra 100 m e 300 m	Tratti finali dei corsi d'acqua di fondo valle e di pianura
larghezza alveo di morbida tra 300 m e 1000 m	Tratti medi dei corsi d'acqua principali (Tagliamento, Cellina Meduna)

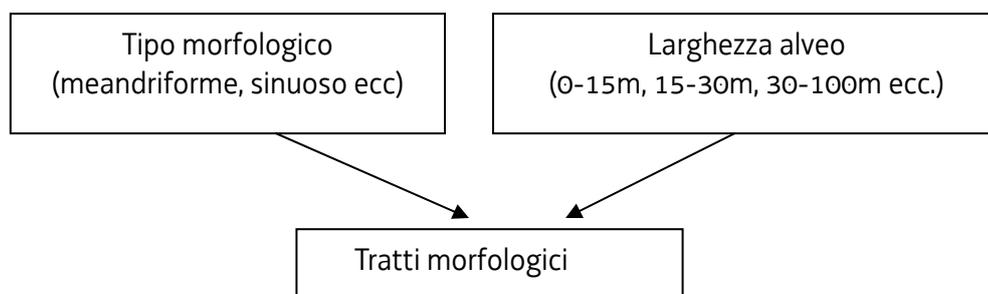
Classificazione dell'alveo di morbida



La carta di sintesi delle classi di larghezza d'alveo di morbida

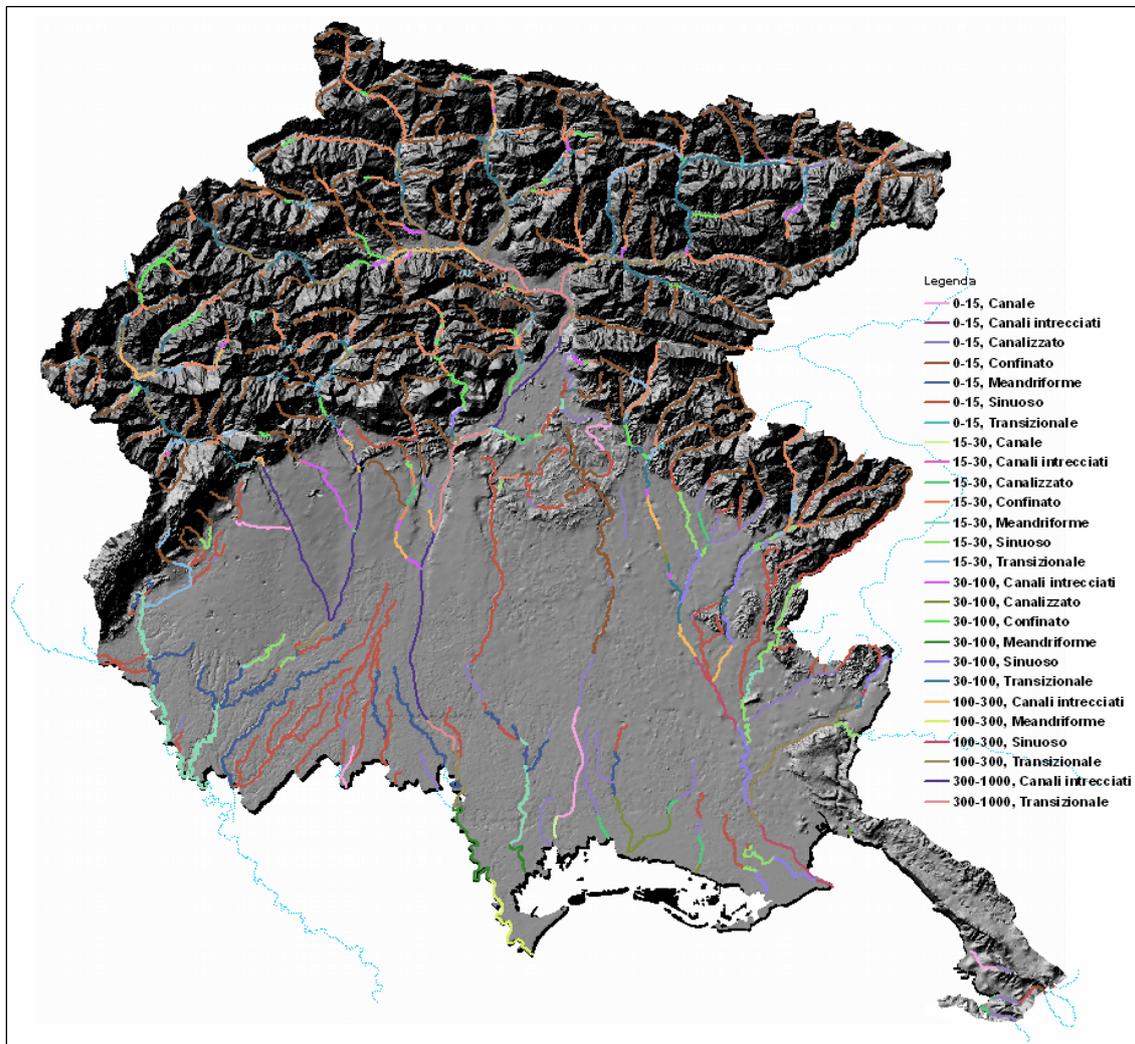
### 5.2.5 La mappatura morfologica dei corsi d'acqua

La sovrapposizione delle carte delle morfologie d'alveo e delle larghezze d'alveo di morbida, identifica la carta della mappatura morfologica dei corsi d'acqua, la quale definisce una classificazione della diversità morfologica dei corsi d'acqua a scala regionale, allo stato attuale.



Schema di identificazione del tratto morfologico di un corso d'acqua

I tratti morfologici risultano essere suddivisi in 26 classi e catalogati per tipo morfologico e larghezza dell'alveo di morbida. I tipi di classe maggiormente ricorrenti sono quelli definiti da un tratto d'alveo confinato con larghezza d'alveo compreso tra 0-15m e 0-30m. A seguire i tratti d'alveo sinuosi con larghezza d'alveo compreso tra 0-15m.



La carta dei tratti morfologici dei corsi d'acqua

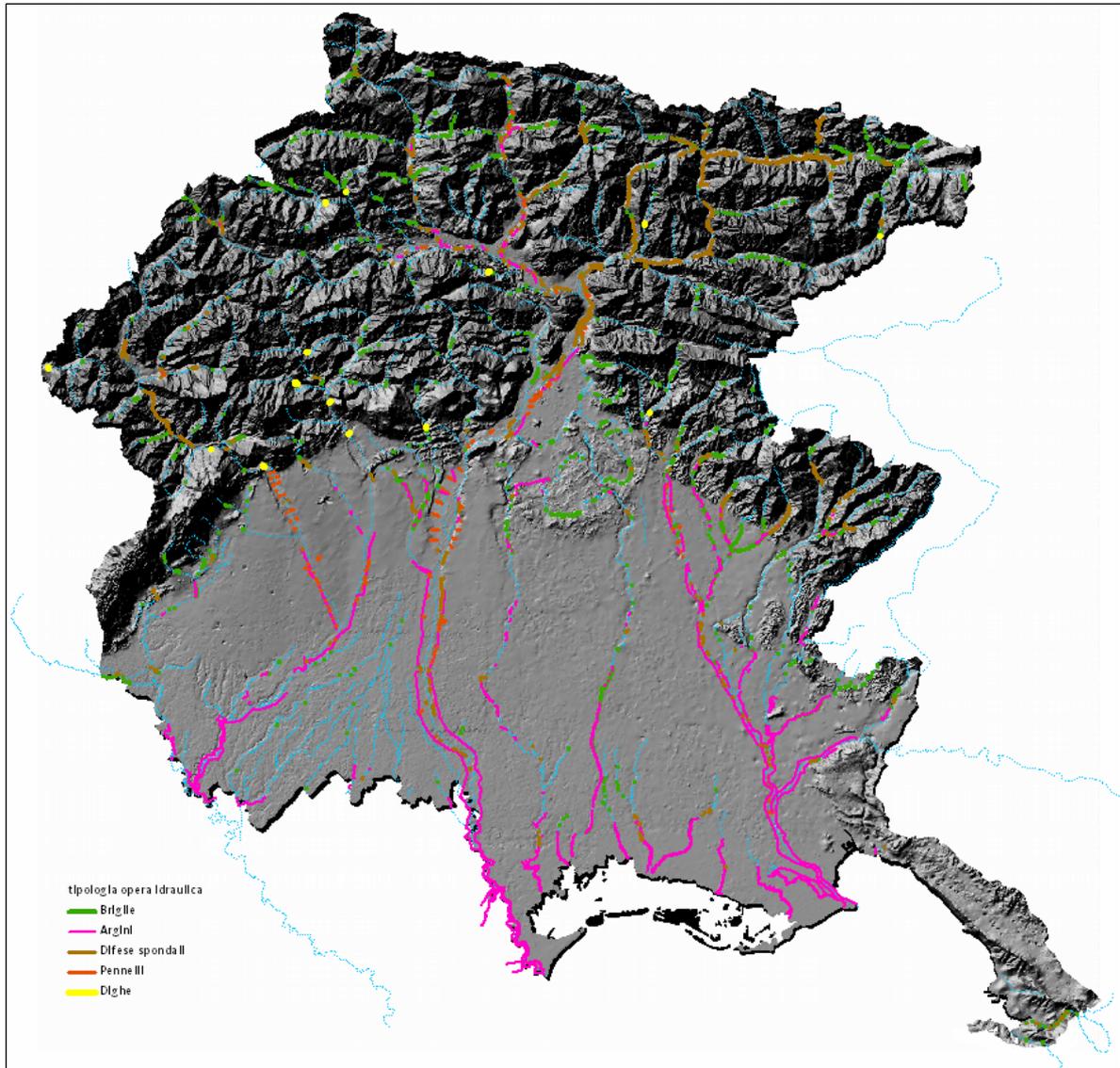
### 5.2.6 La ricognizione delle opere idrauliche per la determinazione delle pressioni morfologiche sui corsi d'acqua

Ai fini della determinazione delle pressioni morfologiche sui corsi d'acqua è stato necessario dare avvio alla ricognizione delle opere idrauliche sul territorio regionale.

Sono stati identificati i possibili contributi disponibili presso le strutture che operano nel settore della difesa del suolo (Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, Direzione centrale Risorse agricole, naturali e forestali, e Protezione civile della Regione) in termini di sistemi informativi, studi, ricerche, memorie, e acquisiti in forma automatica i dati resi disponibili dai tematismi della Carta tecnica regionale in scala 1:5000. Le opere sono state raccolte mediante l'utilizzo di software Gis, comparate al fine di verificare le eventuali duplicazioni di dati, ed infine catalogate e schematizzate geometricamente sulla base della funzionalità idraulica che le stesse opere assolvono (difese spondali, argini, briglie, dighe, pennelli, canali, canalizzazioni).

Successivamente sono stati effettuati sopralluoghi nei corsi d'acqua principali e di fondo valle nelle aree di montagna per verificare a campione il lavoro svolto e contestualmente aggiornare le informazioni sulle opere.

Il risultato finale è la raccolta delle opere idrauliche a livello di macroscale sui corsi d'acqua della Regione con estensione del bacino idrografico superiore a 10km<sup>2</sup> ai fini della determinazione degli impatti morfologici.



Il catasto delle opere idrauliche

### 5.2.7 Gli impatti delle opere idrauliche sui corsi d'acqua

Gli interventi di sistemazione e regimazione idraulica hanno principalmente lo scopo di:

- di difendere il territorio dai dissesti idrogeologici;
- immagazzinare volumi d'acqua per la produzione di energia elettrica
- derivare volumi d'acqua per l'irrigazione di campi coltivati;
- prelevare materiale ghiaioso in alveo.

Ogni tipologia di opera necessaria agli scopi sopraindicati provoca degli impatti morfologici ed ecologici sull'ecosistema fluviale, come ad esempio un cambiamento del flusso o la modifica del regime delle portate. Di seguito, per ogni tipologia di opera idraulica viene data

una breve descrizione e vengono analizzati in sintesi gli impatti morfologici ed ecologici potenziali sull'ecosistema fluviale.

L'interpretazione degli effetti morfologici indotti dalle opere va ponderata con la funzione di difesa idraulica e di stabilizzazione geostatica che molte di esse svolgono con riferimento alla tutela di ambienti antropici.

### **Sbarramento**

Struttura trasversale in elevazione finalizzata a trattenere l'acqua a vari usi che, a seconda dello scopo per il quale viene costruita e delle sue dimensioni, si differenzia in:

- diga;
- traversa.

Le dighe servono per invasare notevoli quantità d'acqua e quindi per costituire dei serbatoi di accumulo; di contro le traverse servono per costituire un certo tirante d'acqua e permettere una più agevole derivazione dal corso d'acqua naturale.

#### diga

##### *impatti morfologici:*

- interrompe la continuità idraulica del deflusso superficiale del corso d'acqua;
- interrompe la continuità idraulica del deflusso di subalvea;
- intercetta il trasporto solido (grossolano ed in sospensione);
- riduce le portate d'acqua a valle;
- provoca indirettamente erosioni dell'alveo a valle per il mancato trasporto solido;
- provoca la diminuzione delle aree d'alveo bagnate e del tirante idraulico;
- provoca la scomparsa di risorgenze a valle dell'opera, conseguente all'interruzione del flusso idrico ipogeo;

##### *impatti ecologici:*

- determina l'interruzione della circolazione della fauna ittica;
- provoca danni irreversibili alla fauna ittica ed invertebrata per le continue alterazioni dei livelli idrici, della temperatura e del chimismo delle acque;
- provoca danni irreversibili agli habitat, per le alterazioni dei livelli idrici, della temperatura e del chimismo delle acque, nonché per le operazioni di svasso di acque ricche di sedimenti fini;

#### traversa

##### *impatti morfologici:*

- interrompe la continuità idraulica del deflusso di subalvea;
- riduce le portate d'acqua a valle;
- provoca la diminuzione delle aree d'alveo bagnate e del tirante idraulico;
- provoca la scomparsa di risorgenze a valle dell'opera, conseguente all'interruzione del flusso idrico ipogeo;

##### *impatti ecologici:*

- interruzione della circolazione della fauna ittica;

### **Briglia**

Struttura trasversale in elevazione finalizzata a trattenere il trasporto solido e a stabilizzare il fondo alveo e le sponde.

##### *impatti morfologici:*

- interrompe la continuità idraulica del corso d'acqua se l'opera determina un salto di fondo;

- interrompe la continuità idraulica del deflusso di subalvea,
- diminuisce la velocità del filone idrico;
- sottrazione di risorgenze a valle dell'opera derivate dalla sottrazione del moto di subalvei; (il fenomeno è così marcato come per le dighe?)
- determina l'appiattimento dell'alveo nel tratto stabilizzato, banalizzando di conseguenza il fondo dell'alveo stesso e la diversità ambientale;
- determina il temporaneo trasferimento dei fenomeni di erosione nel tratto a valle, a causa dell'interruzione del trasporto solido, fino al naturale riempimento dello spazio a tergo della briglia;
- aumenta la sedimentazione;
- aumenta i livelli idrici;

*impatti ecologici:*

- ostacolo invalicabile per la fauna acquatica se l'opera è dotata di un salto di fondo;

### **Soglia/plateazione/guado a raso**

Struttura trasversale realizzata sul fondo dell'alveo che stabilizza la quota del piano d'alveo del corso d'acqua.

*impatti morfologici:*

- stabilizzazione della quota di fondo alveo;
- incisione del letto a centro alveo a valle determinata dalle soglie a corda molla;
- erosione delle sponde e/o degli argini per la divagazione del filone idrico determinata dalle soglie a quota costante;

*impatti ecologici:*

- interruzione della circolazione della fauna ittica nel caso di innesco di importanti processi erosivi a valle dell'opera;

### **Pennello**

Struttura trasversale in elevazione finalizzata ad allontanare il flusso idrico dalla sponda/argine in cui si innesta.

*impatti morfologici:*

- riduzione della sezione idraulica;
- accentramento del filone liquido
- interrimento delle aree confinate tra i pennelli con conseguente modifica della morfologia tipica del corso d'acqua dell'alveo di morbida;
- diminuzione della capacità di deflusso del corso d'acqua

*impatti ecologici:*

- alterazione habitat ;

### **Opere di attraversamento**

Struttura trasversale in elevazione finalizzata all'attraversamento di persone, animali, mezzi, infrastrutture.

*impatti morfologici:*

- ostruzione localizzata dei corsi d'acqua.
- In casi di eventi di piena importanti può provocare un effetto di rigurgito dei corsi d'acqua, determinata anche da possibili ostruzioni causate da oggetti

galleggianti di una certa mole, con conseguente esondazione a monte dell'opera.

*impatti ecologici:*

- alterazione habitat localizzato

### **Argine**

Struttura longitudinale in elevazione finalizzata a contenere le portate di piena in alveo. Può essere posta ad una certa distanza dall'alveo (argine golenale) o adiacente ad esso (argine in frodo).

*impatti morfologici:*

- aumento dei livelli idrici;
- aumento della velocità dell'acqua;
- geometrizzazione della sezione idraulica
- aumento dell'incisione di fondo;
- banalizzazione ambientale delle sponde del corso d'acqua

*impatti ecologici:*

- mancanza di aree di rifugio per la fauna ittica in caso di eventi di piena importanti.
- alterazione habitat

### **Difesa spondale**

Struttura longitudinale realizzata sotto il piano di campagna volta ad impedire l'erosione delle sponde.

*impatti morfologici:*

- aumento delle velocità del filone liquido;
- la potenzialità erosiva della corrente si trasferisce sul fondo alveo e sulle sponde e/o argini non protetti a valle dell'intervento;

*impatti ecologici:*

- perdita degli habitat ripariali;
- interruzione della graduale transizione tra ambiente acquatico e terrestre.

### **Canalizzazioni**

Corsi d'acqua naturali sottoposti ad interventi di rettifica (attenuazione della sinuosità), risagomatura, ricalibratura (aumento della sezione idraulica), riprofilatura (regolarizzazione del profilo longitudinale) con sezione geometrica a fondo piatto, a seguito di riordini fondiari o di interventi di pubblica utilità come ad esempio la bonifica dei territori limitrofi. Le canalizzazioni coperte vengono denominate "tombinature".

*impatti morfologici:*

- aumento dei livelli idrici;
- aumento della velocità dell'acqua;
- geometricità della sezione d'alveo

*impatti ecologici:*

- banalizzazione generalizzata dell'ecosistema fluviale con perdita di ambienti necessari alla fauna ittica per compiere le proprie azioni vitali.

### Scolmatori

Canali artificiali il cui scopo è di sottrarre parte delle portate di piena di un corso d'acqua, recapitandola più a valle o verso un altro corso d'acqua. La captazione ed il rilascio della acque avvengono mediante opere le cui caratteristiche dipendono dalla morfologia del corso d'acqua.

*impatti morfologici ed ecologici:*

- sono determinate dalla tipologia di opere di captazione realizzate (traverse, soglie, ecc), i cui impatti sono stati già indicati.

### Casse di espansione

Opere destinate alla laminazione delle piene del tipo in linea (sbarramenti trasversali con bocca tarata sul fondo) o in derivazione (grandi invasi laterali all'alveo). Le prime determinano un contenuto impatto sull'ecosistema fluviale, individuato per lo più dal deposito di sedimenti nell'invaso temporaneo che, durante la piena, si forma a monte dell'opera. Le seconde necessitano di strutture di derivazione (sbarramenti od opere di stabilizzazione del fondo) e di argini di contenimento con soglie sfioranti.

*impatti morfologici:*

- intercetta il trasporto solido fine nel caso di casse del tipo in derivazione;
- deposito temporaneo di sedimenti nel bacino di invaso delle casse di tipo in linea;
- deposito permanente di sedimenti nel bacino di invaso delle casse di tipo in derivazione

*impatti ecologici:*

- sottrazione di aree destinate alle dinamiche fluviali;

## 5.2.8 La valutazione dell'impatto morfologico

Il livello di impatto morfologico del corso d'acqua in presenza di opere è stato definito sulla base dei criteri enunciati dalle domande n. 9 e n. 10 del manuale APAT per la determinazione dell'indice di funzionalità fluviale (IFF). In assenza di opere, o di opere realizzate esternamente all'alveo di morbida che non interferiscono con le dinamiche fluviali, il tratto morfologico interessato mantiene il suo naturale grado di funzionalità. In presenza di opere trasversali (briglie, pennelli e dighe) ed opere longitudinali (difese spondali ed argini) in frodo all'alveo, l'impatto morfologico viene determinato in funzione del tipo di opera e della sua lunghezza rispetto alla lunghezza del tratto morfologico interessato.

La determinazione dei valori degli intervalli per la determinazione dell'impatto morfologico sono stati identificati sulla base di alcuni tratti morfologici di corsi d'acqua di "riferimento" oggetto di estesi interventi di artificializzazione dell'alveo, elencati nella seguenti tabelle per tipologia di opera idraulica.

#### Difese spondali/argini

Corso d'acqua di riferimento	Tratto morfologico interessato	% copertura sponde/argini in alveo di morbida
F. Fella	Tratto intermedio	41 %
F. Tagliamento	Tratto finale zona Latisana	59 %
T. Aupa	Tratto finale	45%
T. Malina	Tratto finale	49 %

Valori di riferimento per la determinazione delle classi di impatto morfologico

**briglie**

Corso d'acqua di riferimento	Tratto morfologico interessato	Densità delle briglie per chilometro
T. Turria	Tratto medio	6.5
T. Pontaiba	Tratto medio	6.5
T. Malina	Tratto iniziale	5.6
T. Pontebbana	Tratto a monte R. Studena	3.5

Valori di riferimento per la determinazione delle classi di impatto morfologico

**pennelli**

Corso d'acqua di riferimento	Tratto morfologico interessato	% copertura interessato dalla serie di pennelli determinata con analisi speditiva
F. Tagliamento	Comune di Osoppo	53%
F. Tagliamento	Comune di Spilimbergo-Dignano	55%
T. Cellina	Magredi	42 %
T. Torre	Comune Povoletto	72%

Valori di riferimento per la determinazione delle classi di impatto morfologico

L'impatto delle dighe viene preso in considerazione soltanto se risulta presente un invaso che permette di trattenere la portata liquida e solida del corso d'acqua. L'impatto morfologico della diga di Caprizzi, ad esempio, viene classificato sulla base dei criteri indicati per le tipologie di briglie e non per la tipologia di diga.

L'impatto sui tratti morfologici dei corsi d'acqua viene definito secondo i criteri indicati dalla seguente tabella.

<b>Nessuna, o isolata, presenza di opera idraulica</b>	<b>Classe di impatto 1</b>
Lunghezza complessiva delle opere longitudinali in frodo all'alveo inferiore al 10% della lunghezza delle sponde del tratto morfologico	
Numero medio di briglie per chilometro sul tratto morfologico inferiore a 1	
Presenza di pennelli isolati o di una serie di pennelli che determina un riduzione della larghezza dell'alveo di morbida su una lunghezza complessiva del tratto morfologico inferiore al 10%	
<b>limitati interventi di artificializzazione d'alveo</b>	<b>classe di impatto 2</b>
Lunghezza complessiva delle opere longitudinali in frodo all'alveo compresa tra il 10% ed il 40% della lunghezza delle sponde del tratto morfologico	
Numero medio di briglie per chilometro sul tratto morfologico compreso tra 1 e 3	
Presenza di una serie di pennelli che determina un riduzione della larghezza dell'alveo di morbida su una lunghezza complessiva del tratto morfologico compresa tra il 10% ed il 40%	
<b>estesi interventi di artificializzazione dell'alveo</b>	<b>Classe di impatto 3</b>

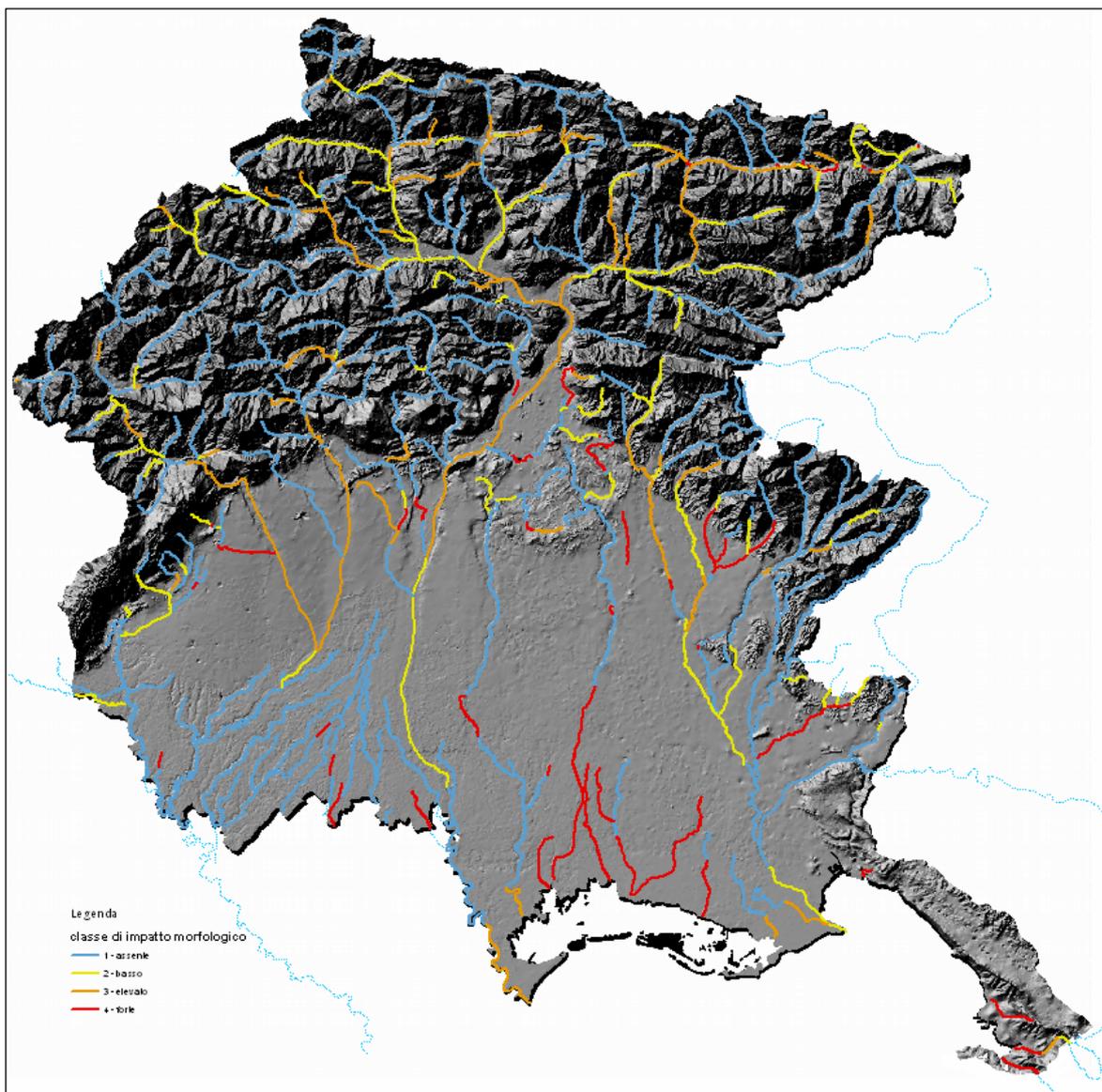
Lunghezza complessiva delle opere longitudinali in frodo all'alveo superiore al 40% della lunghezza delle sponde del tratto morfologico	
Numero medio di briglie per chilometro sul tratto morfologico superiore a 3	
Presenza di una serie di pennelli che determina una riduzione della larghezza dell'alveo di morbida su una lunghezza complessiva del tratto morfologico superiore al 40%	
Presenza di uno sbarramento con invaso a monte del tratto morfologico fino alla confluenza con altro corso d'acqua di ordine non inferiore o lago	
<b>Tratti d'alveo fortemente modificati</b>	<b>Classe di impatto 4</b>
Canali o canalizzazioni	

Criteria per la determinazione del livello di impatto delle opere idrauliche sul tratto morfologico di un corso d'acqua

L'applicazione delle regole sopra formulate definisce il quadro complessivo degli impatti delle opere idrauliche sul territorio regionale secondo le classi di seguito indicate.

Classe di impatto morfologico	descrizione	Funzionalità morfologica	Impatto morfologico
1	Condizioni naturali del corso d'acqua	ottima	assente
2	Limitati interventi di artificializzazione d'alveo	buona	basso
3	Estesi interventi di artificializzazione d'alveo	sufficiente	elevato
4	Tratti d'alveo fortemente modificati	assente	forte

Classi di impatto morfologico



Carta di sintesi dell'impatto morfologico sui corsi d'acqua

Si riassumono di seguito in forma tabellare i principali risultati ottenuti dall'applicazione del metodo descritto.

Classe di impatto morfologico	N° tratti morfologici interessati	Lunghezza complessiva tratti morfologici (km)	percentuale complessiva lunghezza tratti morfologici (%)
1	390	1640,3	62%
2	99	413,2	16%
3	106	359,7	14%
4	65	215,6	8%
	Totale: 660	Totale: 2628,8	

Sintesi dei risultati ottenuti dall'applicazione del metodo

### **5.2.9 Analisi degli impatti morfologici delle escavazioni in alveo**

Un corso d'acqua caratterizzato da una variegata distribuzione della granulometria dei sedimenti presenti in alveo, associata alla combinazione di altri parametri fondamentali quali profondità e velocità della corrente, a peculiarità quali la presenza di vecchi tronchi stabilmente incassati o di fasce di canneto o idrofite, fornisce il necessario contributo per la diversificazione morfologica ed ambientale, nonché adeguati ambienti per le attività vitali dell'ittiofauna.

Le escavazioni in alveo, anche se praticate localmente, producono l'appiattimento morfologico del tratto del corso d'acqua oggetto di intervento e, se caratterizzate da eccessivi prelievi di materiale litoide, possono introdurre un deficit solido che si ridistribuisce lungo l'intero corso d'acqua, provocandone l'incisione sia a monte che a valle. In tal caso può essere minacciata la stabilità dei manufatti, l'assottigliamento del materasso alluvionale con la riduzione della potenzialità di accumulo della falda di subalveo.

Un intervento di sghiaimento poco ponderato può quindi comportare una banalizzazione del tratto fluviale interessato e quindi una sostanziale diminuzione della diversità ambientale con gli effetti che ne conseguono.

Si citano di seguito alcuni esempi significativi, riferiti ad importanti corsi d'acqua della regione.

Il torrente Cellina presenta una graduale tendenza ad approfondire ed allargare il proprio alveo in conseguenza del ridotto apporto solido da monte determinato dalla presenza delle dighe di Barcis e di Ravedis e della abbondante asportazione di materiale che si è verificata nel passato.

Pure il torrente Meduna è stato oggetto di un'intensa attività estrattiva, avvenuta negli ultimi 30 anni, associata ad una notevole riduzione dell'apporto di materiale solido determinato dalla presenza della diga di Ponte Racli, compensata solo in parte dall'apporto di materiale proveniente dal bacino del Torrente Colvera; questi fattori, analogamente al caso del torrente Cellina, di fatto hanno contribuito ad incrementare la tendenza all'approfondimento dell'alveo del corso d'acqua.

Il torrente Torre presenta anch'esso una graduale tendenza ad approfondire il fondo dell'alveo in conseguenza di un ridotto apporto di materiale solido determinato dalla presenza della diga di Crosis e dalle escavazioni in alveo verificatesi intorno agli anni '70 e '80. Le opere presenti in alveo risultano scalzate, segno evidente del progressivo abbassamento in atto.

Il fiume Tagliamento, nel tratto compreso tra la confluenza con il torrente Cosa ed il ponte di Madrisio, evidenzia segni di un modesto approfondimento dell'alveo, rispetto ad alcuni decenni or sono, in conseguenza, molto probabilmente, di un'abbondante asportazione di materiale che si è verificata nel passato.

### **5.2.10 Tutela delle fasce ripariali**

E' nota e ribadita in molti documenti programmatici e pianificatori, l'importanza della funzione esercitata dalla vegetazione riparia o ripariale presente lungo i corsi d'acqua.

Collocate nella zona di transizione tra il corso d'acqua ed il territorio circostante, le fasce di vegetazione riparia svolgono funzioni legate a:

- effetto protettivo nei confronti delle acque superficiali svolgendo un'azione di filtro degli inquinanti, operata dalla lettiera, dagli apparati radicali superficiali e dal cotico erboso. Le particelle di suolo vengono intercettate e le sostanze assorbite sono immobilizzate e eventualmente cedute o modificate nell'ambito dei processi fisici, chimici e biologici di trasformazione dei residui vegetali in terreno (pedogenesi). Per la loro capacità di

rimozione di inquinanti sono anche denominate zone filtro (nella letteratura internazionale: "buffer zones") o fasce tampone ("buffer strips").

- consolidamento delle sponde;
- conferimento o miglioramento della naturalità del paesaggio (la naturalità costituisce un indice significativo del grado di pressioni ambientali che esistono sul territorio);
- mantenimento della vivibilità degli ecosistemi, degli habitat, delle specie e dei paesaggi interessati, così da facilitare la connettività e la diversità di fauna e flora e la disseminazione dei flussi ecologici;
- effetti frangivento ed ombreggiamento;
- disponibilità di biomasse destinate ad accumulare carbonio (sotto forma di anidride carbonica) sottraendolo all'atmosfera;
- rifugio e habitat per la fauna selvatica e l'ittiofauna.

In maniera schematica, la copertura vegetale degli ambienti ripari (o fasce ripariali) prendendo come riferimento una sezione trasversale al corso d'acqua, si insedia secondo una successione che vede, a partire dall'area occupata dalla vegetazione erbacea di greto (non riparia) e procedendo verso l'esterno, la presenza di formazioni arbustive (in prevalenza saliceti arbustivi) e arboree riparie (ontaneti e/o saliceti arborei e pioppo), esternamente agli arbusteti.

La vegetazione forestale riparia rientra, invece, in un ambito più ampio, definito concettualmente nel "corridoio fluviale", che rappresenta un ecosistema complesso e composto, che abbraccia tre zone distinte dell'area fluviale: il corso d'acqua, la piana alluvionale e la zona di transizione; elementi variabili geograficamente nel tempo a causa della dinamica idraulica del corso d'acqua.

All'interno del corridoio fluviale si individuano due aree principali riconducibili alla gestione delle formazioni forestali riparie: un'area forestale naturale, prossima al corso d'acqua tendenzialmente lasciata ad evoluzione naturale e una fascia più esterna tendenzialmente gestita con criteri riconducibili alla gestione sostenibile forestale.

Una corretta gestione forestale della vegetazione ripariale deve tenere presente tutte queste peculiarità dell'ecosistema. Pertanto in un'ottica di gestione forestale è necessario dapprima definire le aree soggette a gestione, caratterizzarle geograficamente e qualitativamente ed in base ad ogni specifica peculiarità devono essere identificati i differenti indirizzi e criteri di gestione selvicolturale.

Per la tutela delle fasce ripariali, è necessario che nel Piano di tutela siano previste misure necessarie per la classificazione dei popolamenti ripariali e per individuare le fasi di sviluppo e miglioramento della struttura e composizione vegetale che tengano conto della fascia riparia esistente e delle funzioni idrauliche ed ambientali da preservare.

Va precisato che, in ogni modo, le iniziative intraprese per il mantenimento, il ripristino e la gestione dei popolamenti ripariali dovranno essere armonizzate con le necessità della funzionalità idraulica dei corsi d'acqua e devono avvenire in conformità ai prioritari obiettivi di conservazione dell'ambiente e di salvaguardia dal dissesto idraulico, dettati dalla normativa vigente e dagli strumenti di pianificazione.

Nella progettazione di fasce riparie si dovranno considerare i seguenti elementi : una definizione chiara dei benefici attesi; l'individuazione dei tipi di vegetazione più adatti a conseguirli; la definizione della ampiezza minima della fascia tampone da realizzare; la redazione un piano di manutenzione.

Per quanto riguarda l'efficacia dei differenti tipi di vegetazione da utilizzare in relazione ai vantaggi che si intendono ottenere, è necessario sottolineare che l'estrema variabilità dei parametri da analizzare e la loro diversa combinazione sulle singole porzioni di territorio, non

consente di individuare con certezza le associazioni vegetali più idonee per raggiungere gli scopi prefissati.

A titolo indicativo si riporta qui di seguito uno schema di valutazione di detta efficacia tratto da una pubblicazione del Natural Resource Conservation Service (NRCS) e del National Conservation Buffer Team del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti.

Efficacia dei tipi di vegetazione in relazione al beneficio atteso			
Beneficio	Tipi di vegetazione		
	Erbacea	Arbustiva	Arborea
Stabilizzazione delle sponde erose	bassa	alta	alta
Filtrazione dei sedimenti	alta	bassa	bassa
Filtrazione di nutrienti, pesticidi, microrganismi: legati ai sedimenti in soluzione	alta	bassa	bassa
	media	bassa	media
Habitat acquatici	bassa	media	alta
Habitat per la fauna selvatica fauna di aree aperte/pascolo/prateria fauna forestale	alta	media	bassa
	bassa	media	alta
Prodotti di valore economico	media	bassa	media
Diversità paesaggistica	bassa	media	alta
Protezione delle piene	bassa	media	alta

Per quanto riguarda l'ampiezza da assegnare alla fascia riparia per ottenere un beneficio accettabile, le variabili da considerare sono legate a fattori quali la morfologia, il clima, le condizioni locali, il tipo di vegetazione ed altri.

Nondimeno, per quanto desumibile dalle ricerche effettuate in materia, in campo internazionale, appare che ottenere il beneficio della stabilizzazione delle sponde comporti l'occupazione di un territorio non particolarmente ampio. Per la filtrazione dei sedimenti è richiesta invece la creazione di una fascia più estesa; nel mentre un'ampiezza superiore può essere necessaria per favorire l'insediamento o il mantenimento di habitat acquatici, così come per favorire la creazione o la diffusione di habitat per la fauna selvatica, anche perché in quest'ultimo caso non si può derogare dal tenere conto delle dimensioni della fauna stessa.

E' da ultimo particolarmente ampia la fascia necessaria per la filtrazione dei nutrienti e pesticidi solubili.

E' appena il caso di ricordare che la vigente normativa (art.115 del D.Lgs 152/2006) pone in capo alle regioni la disciplina degli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune.

Un'attenzione particolare deve essere riposta nell'esame dei progetti di opere ed infrastrutture che interesseranno nel loro sviluppo le fasce ripariali.

Nell'esame di detti progetti si dovrebbero tener presenti i seguenti elementi:

- 1)- il progetto deve contenere la relazione ambientale di cui al D.P.C.M. 12.12.2005, come parte integrante degli elaborati progettuali;
- 2)- nelle aree a rischio idraulico, individuate dai Piani per la tutela dell'assetto idrogeologico (P.A.I.) o da altri strumenti di pianificazione (strumenti urbanistici,..) dovrà essere valutata la possibilità di un potenziamento delle famiglie vegetali presenti sulle fasce ripariali al fine di un miglioramento del paesaggio, di un controllo del deflusso degli inquinanti o dell'attivazione della fitodepurazione;

3)- qualora debbano essere allestite nuove opere di difesa idraulica, dovranno essere preferibilmente adottate tecniche di ingegneria naturalistica e di sistemazione idraulico – forestale;

4)- dovrà essere evitata, per quanto possibile, la riduzione la rimozione delle specie vegetali quali canneti ed arbusteti che oltre ad offrire una resistenza “elastica” all’acqua, costituiscono l’ambiente primario per l’avifauna e gli anfibi.

5)- i ripopolamenti vegetali dovranno essere improntati alla creazione di una fascia arbustiva formata da specie che offrano una resistenza elastica all’acqua, che sopportino una sommersione temporanea e che siano seguite in senso trasversale da specie arboree idrofile o meso – idrofile.

6)- dovranno essere redatti appositi Piani per le aree ad elevata sensibilità ambientale o più vulnerabili per mantenere le caratteristiche di naturalità di dette aree

7)- fasce tampone: un’attenzione particolare meritano le fasce tampone costituite o da vegetazione arborea o arbustiva (Fasce Tampone Boscate) o da arbusti disposti a siepe e rivolte essenzialmente a svolgere una funzione di filtrazione nei confronti degli inquinanti potenziali che derivano dalle aree agricole circostanti.

7.1) in proposito vale la pena di citare il Servizio forestale del Dipartimento dell’Agricoltura degli Stati Uniti, il quale ha effettuato un’approfondita analisi sull’utilizzazione di dette fasce, a cui si rimanda per completezza di informazione <sup>(11)</sup> <http://www.cisba.it/Ba%202002-1%20Schede%20Riparian%20Buffer.PDF>.

L’azione di filtrazione si esplica per mezzo dei fusti delle piante che, disperdendo le acque di ruscellamento superficiale e rallentandone la velocità, favoriscono la sedimentazione dei solidi sospesi. Le radici stabilizzano i sedimenti intrappolati e consolidano il suolo delle sponde. L’efficacia della fascia riparia come trappola di sedimenti si esercita in misura maggiore in presenza di sedimenti ghiaioso – sabbiosi, mentre si riduce in presenza di sedimenti argillosi. La filtrazione si esercita inoltre per mezzo dell’apparato radicale delle piante riparie, il quale assorbe i contaminanti solubili e li metabolizza.

Gli ambiti favorevoli dove insediare fasce riparie tampone appaiono essere costituiti da coltivazioni estensive, terreni di pascolo e recinti per il bestiame.

Poiché l’efficacia dell’azione tampone è condizionata dalla possibilità che i flussi idrici subsuperficiali vengano a contatto con gli apparati radicali delle piante è necessario compiere un attento studio dell’idrologia del sito e definire le linee di deflusso.

In altre parole, nella realizzazione di fasce tampone, da realizzare con alberi, arbusti e specie erbacee, al fine di trattenere i nutrienti provenienti dalle zone coltivate è necessario verificare, al fine di non vanificare gli interventi, la profondità della falda freatica rispetto agli apparati radicali delle formazioni vegetali da utilizzare per le fasce tampone. Detti apparati radicali, infatti, devono risultare sempre immersi nella falda idrica così da fissare i nutrienti da essa provenienti;

7.2) qualora si debba realizzare una fascia tampone boscata da inserire in un contesto produttivo, la progettazione dovrebbe essere orientata ad armonizzare gli obiettivi di salvaguarda ambientale con quelli economici degli imprenditori agricoli affinché venga percepita come una possibilità di riconversione o di espansione dell’azienda stessa (produzione di biomassa per le esigenze energetiche dell’azienda).

8)- andrà attentamente valutata la possibilità di potenziare la capacità depurativa degli impianti di depurazione esistenti sul territorio regionale, integrando i sistemi esistenti con la creazione di sistemi di filtro forestale, da collocare accanto ai depuratori medesimi.

E' necessario che le operazioni di manutenzione interessanti le fasce riparie si prefiggano gli obiettivi di consentire l'insediamento, favorire la crescita di popolazioni differenziate tra loro sia parallelamente che longitudinalmente al corso d'acqua e di favorire lo sviluppo di specie erbacee, arbustive ed arboree di origine autoctona.

E' necessario, in particolare, che detti interventi vengano effettuati con le seguenti modalità:

- gli interventi di manutenzione idraulica dovrebbero conformarsi in generale ad un principio di miglioramento della flora ripariale, nel mentre le azioni volte ad eliminare la vegetazione andrebbero concentrate nel solo alveo attivo del corso d'acqua;

- il taglio delle essenze arboree e arbustive dovrebbe essere concordato con il Corpo forestale ed essere rivolto all'eliminazione di piante morte, malate, pericolanti, con apparato radicale debole, di specie invasive (esotiche, non autoctone) e non protette;

- in caso di sfalcio della vegetazione erbacea, i tagli a raso andrebbero limitati ai soli casi di dimostrata necessità connessa a motivi di sicurezza idraulica, quali ad esempio tratti arginati, presenza di manufatti di attraversamento, centri abitati; è inoltre necessario assicurare una altezza minima del taglio, per permettere il mantenimento di una mascheratura e di una protezione ai percorsi della piccola fauna;

- alternare i tagli sia in termini temporali che spaziali in modo da consentire l'alternanza tra lotti interessati da operazioni di taglio e lotti lasciati nelle condizioni originarie;

- rispettare i tempi e le necessità delle fasi riproduttive delle specie animali a rischio;

- operare la rimozione periodica dei sedimenti trattenuti nelle fasce tampone per mantenerne l'efficacia;

- operare la periodica potatura delle piante riparie che esercitano una funzione tampone, consente la rimozione dei nutrienti assorbiti dalla vegetazione stessa, stimola la ricrescita delle piante e di conseguenza potenzia l'assorbimento esercitato da quest'ultime.

Per le aree di parco con riferimento alla gestione delle fasce ripariali, appare interessante citare le iniziative assunte dall'Ente parco del Fiume Sile, che, ad esempio, comprende dei premi per una corretta gestione delle fasce.

## **5.3 – Impatti indotti dalle derivazioni superficiali**

### **5.3.1 Premessa**

Come descritto nel paragrafo precedente, un'opera di captazione può essere costituita da uno sbarramento, una diga o una traversa a seconda che si voglia creare un salto di quota, immagazzinare acqua o creare semplicemente un rigurgito per favorire la derivazione.

L'impatto si manifesta con una modifica del regime idrologico del corpo idrico e, talvolta, anche della sua struttura morfologica, essendo modificata la velocità di corrente ed essendone alterata la capacità di trasporto dei sedimenti.

Lo sbarramento, inoltre, crea discontinuità del fondo dei fiumi e impedimento fisico alla risalita dei pesci, limitando in modo significativo i vari processi di interscambio (sostanze nutritive, materiale organico e inorganico).

Ma una derivazione può avere anche un importante impatto sugli ecosistemi d'acqua, con conseguenti modificazioni delle biocenosi, dovuto principalmente alla sottrazione di portata dai fiumi, e quindi riduzione di profondità e di velocità di corrente, che riduce e modifica le caratteristiche dell'habitat naturale delle comunità ittiche e degli altri organismi.

Spesso, poi, questi impatti ne inducono degli altri secondari, ravvisabili anche a notevole distanza dal punto di utilizzo. Tra questi l'alterazione della naturale dinamica stagionale di deflusso alla quale è legata la funzionalità ecologica degli ambienti acquatici nonché i cicli biologici vitali.

Infine la consistente diminuzione di portata nel corso d'acqua genera una riduzione del naturale potere diluente di apporti inquinanti, con dirette conseguenze sulla capacità di autodepurazione del corso d'acqua. Ne consegue comunque una modificazione qualitativa rispetto alla composizione originaria.

### **5.3.2 Impatti dovuti a derivazioni superficiali**

Gli impatti di una captazione su un corpo idrico superficiale hanno caratteristiche diverse a seconda della tipologia di utilizzo.

#### **Derivazioni superficiali a scopo irriguo**

In genere si tratta di un utilizzo stagionale e quindi concentrato solo in alcuni mesi all'anno.

Il maggior impatto è rappresentato sul territorio regionale dai consistenti prelievi effettuati dai consorzi irrigui che hanno il compito di distribuire l'acqua su gran parte della pianura attraverso una fitta rete di rogge e canali artificiali, garantendo di fatto l'irrigazione anche nei periodi particolarmente aridi e su tutto un territorio che difficilmente riesce a trattenere in modo naturale l'acqua.

Le prese superficiali dei Consorzi si manifestano come impatti localizzati sui principali corsi d'acqua, caratterizzati da prelievi significativi e con restituzione a valle di una portata molto inferiore corrispondente alle sole colature.

La principale criticità di questo tipo di utilizzazione è dovuta alla coincidenza tra il periodo di massimo fabbisogno irriguo e periodo di minor disponibilità idrica nel corso d'acqua (mesi estivi).

Va tenuto presente che la Legge 36/94 tutela gli utilizzi d'acqua a fini irrigui riconoscendone la priorità dell'uso e consentendo di derogare, in casi particolarmente difficili, al rilascio per il Deflusso Minimo Vitale.

#### **Derivazioni a scopo idroelettrico**

Tali derivazioni sono attive tutto l'anno, tranne in occasione di eventi di piena o di fermo macchine per motivi tecnici. Infatti, al fine di massimizzare la produzione di energia e quindi la redditività degli impianti queste derivazioni hanno sono create allo scopo di sfruttare al massimo la risorsa sia nei periodi di abbondanza di portata che in periodi di magra. L'impatto sul corso idrico quindi è notevole, non solo per la quantità di acqua sottratta al deflusso naturale ma anche per il fatto che questa carenza di portata si verifica in modo prolungato. In pratica il fiume si trova costantemente in condizione di sofferenza e vengono di fatto annullate tutte le dinamiche, sia idromorfologiche che biologiche, legate alla naturale modulazione stagionale delle portate.

Per quanto riguarda il bilancio idrico a livello di bacino si può affermare che il più delle volte esso rimane in equilibrio, in quanto l'acqua prelevata viene rilasciata più a valle nello stesso corso d'acqua, dopo essere stata turbinata. Tuttavia anche in questo caso la derivazione causa un notevole impatto sul corpo idrico e sull'ecosistema acquatico nel tratto tra presa e restituzione, a causa della sottrazione di una considerevole parte del deflusso per l'intero corso dell'anno.

Si possono distinguere tre tipologie di derivazione per uso idroelettrico a seconda delle caratteristiche del corso d'acqua: a) derivazioni che sfruttano l'acqua dei bacini artificiali, creati mediante dighe e opere di sbarramento; b) derivazioni su torrenti di montagna dove le portate sono molto più limitate ma dove c'è la possibilità di sfruttare una maggiore pendenza; c) derivazioni su corsi d'acqua principali, di fondovalle, dove in compensazione di un debole "salto" vi è disponibilità di portate di diversi  $m^3/s$ .

Nel primo caso l'impatto è definitivo in quanto lo sbarramento interrompe la continuità ambientale dei corpi idrici e quella dei popolamenti ittici che vivono in essi.

Il secondo caso è quello dei corsi d'acqua minori, caratterizzati da un bacino imbrifero di estensione limitata. Essi presentano però equilibri ecologici delicati che possono essere compromessi in modo sostanziale e molto spesso si trovano in ambiti protetti come Parchi, zone SIC o ZPS. Al riguardo risulta anche necessario considerare, a fronte del loro notevole impatto ecologico, la scarsa importanza per la collettività della produzione idroelettrica che deriva da piccoli impianti.

Nel terzo caso il tratto sotteso tra l'opera di presa e l'opera di restituzione diventa molto rilevante, dell'ordine di qualche km. Le caratteristiche di questi tratti fluviali sono quelle proprie degli alvei di fondovalle, con deboli pendenze, alvei molto ampi e spessi materassi alluvionali dove la permeabilità è altissima e la loro funzione è quella di consentire all'acqua di infiltrarsi e di alimentare la subalvea sottostante. In alcune condizioni morfologiche e geologiche l'entità dei processi di infiltrazione può diventare addirittura preponderante rispetto alla dinamica di propagazione dei deflussi superficiali, soprattutto nel regime delle portate ordinarie ma ancor più nel regime delle portate di magra.

Esiste infine il caso particolare delle centraline idroelettriche posizionate lungo canali irrigui o condotte. In questo caso la medesima acqua derivata per uso irriguo o potabile viene turbinata e quindi sfruttata due volte mentre l'impatto sul corpo idrico è uno solo.

### **Derivazioni a scopo industriale**

Il numero di captazioni da corso d'acqua per uso industriale sono davvero limitate (11 prese). In genere si tratta di captazioni da canali nella Bassa Pianura utilizzati per lo più per il raffreddamento degli impianti. Inoltre l'acqua viene restituita nelle immediate vicinanze della presa in corrispondenza dello stabilimento. In questo caso gli impatti sul corpo idrico sono essenzialmente legati alle caratteristiche qualitative e alla temperatura delle acque restituite che in genere devono essere trattate in appositi impianti annessi al ciclo di lavorazione.

### **Derivazioni a scopo potabile**

La maggior parte delle prese superficiali per uso acquedottistico si trovano distribuite sul territorio montano dove sono presenti moltissime sorgenti caratterizzate da acqua molto pura e in grado di soddisfare il fabbisogno di singole frazioni e paesi.

Da una prima stima risulta inoltre che il 50 % delle captazioni da sorgenti per uso potabile avvengono da sorgenti con portate inferiori a 3 l/s. Inoltre nel caso dell'uso potabile la richiesta idrica risulta concentrata solo in alcune ore durante il giorno mentre di notte, normalmente, viene prelevata solo una portata minima di acqua e quella in eccedenza sfiora dall'opera di presa. di conseguenza si può ritenere l'incidenza delle captazioni per solo uso potabili da sorgenti poco significativa, osservando allo stesso tempo l'importanza che esse rivestono nell'approvvigionamento idrico di piccole località o frazioni non servite dalla rete di distribuzione acquedottistica.

Ai fini del rilascio di nuove concessioni va peraltro preventivamente verificato il peso della nuova captazione sull'intero sistema di sorgenti che alimentano un determinato corso d'acqua. Infatti se da un lato può emergere che l'impatto di una sola captazione può avere effetti nulli o trascurabili diverso può essere l'impatto se valutato tenendo conto di tutte le captazioni che insistono su uno stesso corpo idrico.

### **Derivazioni a scopo ittiogenico**

La maggior parte degli impianti destinati alla itticultura sono ubicati tra la Alta e la Bassa pianura friulana, in un'area caratterizzata da una fitta rete di risorgive alimentate dalla falda freatica a monte che riaffiora in corrispondenza della fascia di transizione tra le alluvioni prevalentemente ghiaiose dell'Alta Pianura e quelle sabbiose-argillose che caratterizzano la Bassa Pianura.

Questi impianti, sorti per lo più tra gli anni '60 e gli anni '70 in seguito a importanti lavori di bonifica agraria e di sistemazione della rete di drenaggio, molto spesso sono stati costruiti all'interno degli stessi corsi d'acqua. Le derivazioni di questo tipo se da un lato hanno completamente trasformato la natura idromorfologica del corpo idrico intervenendo con scavi, allargamenti, inserimenti di setti vari, dall'altro non costituiscono di fatto un'interruzione della continuità idraulica.

Un'altra tipologia di derivazione a scopo ittiogenico prevede l'alimentazione dell'impianto mediante canali o scoline scavate nel terreno per una profondità che a volte non raggiunge nemmeno il metro e che permettono la venuta a giorno dell'acqua di falda più superficiale, presente in abbondanza su tutta la zona. Nel caso specifico sarebbe più esatto considerare la derivazione come captazione da fonte sotterranea e non da corpo idrico superficiale.

### **Il caso di derivazione su un fiume di fondovalle**

Gli alvei di fondovalle dei principali corsi d'acqua sono in genere caratterizzati da debole pendenza e da uno spesso materasso alluvionale. Queste condizioni risultano importantissime perché consentono l'insieme delle dinamiche di interscambio tra fiume e subalvea. A tal proposito è facile verificare che l'entità della dispersione nei singoli tratti non è direttamente proporzionale all'effettiva portata, ma varia in stretta dipendenza con il grado di saturazione della falda subalvea. Inoltre il coefficiente di dispersione dipende in modo significativo dalla portata che defluisce nell'alveo e per esempio aumenta in situazioni di magra.

La sottrazione di un significativo quantitativo d'acqua per lunghi tratti di alveo e di conseguenza la diminuzione dell'immagazzinamento di risorsa idrica in subalvea causa una mancata alimentazione dei tratti a valle dove avvengono fenomeni di risorgenza, diminuzione della capacità di sostenere un buon deflusso superficiale e di mantenere continuità idrica fino al punto di restituzione.

In tal modo vengono a crearsi delle condizioni sempre più critiche per la fauna acquatica, trasformando la restante biocenosi acquatica in quella di un torrente effimero. Venendo a mancare habitat ed apporto alimentare e d'ossigeno sparirebbero le specie ittiche nelle quantità normalmente presenti e molte di esse per la trasformazione dell'ambiente naturale in cui esse possono sopravvivere.

La sottrazione di ingente portata per tratti lunghi diversi chilometri riduce anche la capacità di autodepurazione delle acque poiché si verrebbe a perdere l'azione di filtraggio e di ossidazione degli inquinanti, propria di quel tratto d'alveo.

In sostanza il rischio è quello di produrre uno scadimento dello stato del corpo idrico in contrasto con i dettami del D. Lgs 152/2006 e della Direttiva sulle Acque 2000/60/CE, la quale si prefigge, in una prima fase, di definire un quadro di riferimento da utilizzare per il raggiungimento, entro il 2015, di uno stato "buono" dei corpi idrici europei.

### **5.3.3 Tratti fluviali sottesi da derivazione ad uso idroelettrico**

Negli ultimi anni, in linea con le direttive comunitarie, sono stati introdotti dalla normativa nazionale degli incentivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Sono dunque previste tariffe vantaggiose per i produttori che immettono nella rete di distribuzione energia elettrica proveniente da impianti che utilizzano fonti rinnovabili. Tale politica tariffaria ha contribuito nella nostra regione a far aumentare notevolmente il numero di domande di concessione per derivazioni a scopo idroelettrico.

Non risulta tuttavia possibile accogliere tutte le richieste di rilascio di concessione a causa dell'impatto sull'ambiente naturale che ne deriverebbe. Inoltre sono già molti i tratti di corsi d'acqua attualmente interessati da derivazioni finalizzate alla produzione di energia idroelettrica, alcuni risalenti anche agli anni '50. È dunque necessario evitare che venga a essere gradualmente sfruttata la quasi totalità dei corsi d'acqua del territorio regionale, al fine di preservare la loro naturale capacità di autodepurazione e di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

La realizzazione di nuove derivazioni deve essere compatibile con il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti per i singoli corpi idrici. Deve inoltre essere conservato il carattere peculiare del corso d'acqua, poiché solo in questo modo è possibile salvaguardarne le biocenosi tipiche. A questo scopo vanno considerati con un occhio particolare alcune tipologie di tratti d'alveo, soprattutto nel caso di nuove richieste di concessione:

- a) tratti d'alveo a bassa pendenza che percorrono i grandi fondivalle e, in particolare, quelli soggetti a elevato impatto antropico, derivante soprattutto dalla presenza di grandi insediamenti
- b) tratti di corsi d'acqua con funzione di ricarica delle falde acquifere che risultano idonee, per quantità e qualità, all'approvvigionamento idropotabile.
- c) tratti di corsi d'acqua di rilevante interesse naturalistico, quali ambiti ecologici di elevata valenza che risulta opportuno preservare
- d) corsi d'acqua con bacino imbrifero di limitata estensione (tutela dei corsi d'acqua minori)
- e) corsi d'acqua per i quali non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità o per i quali la realizzazione di una derivazione d'acqua può compromettere il mantenimento di tali obiettivi. (Tratti di corsi d'acqua ricettori di grandi impianti di depurazione, in quanto la diminuzione del deflusso, della superficie bagnata, della velocità della corrente e delle profondità medie dell'acqua, tutti elementi derivanti dall'eventuale realizzazione di una derivazione, avrebbero come conseguenza un peggioramento dello stato di qualità

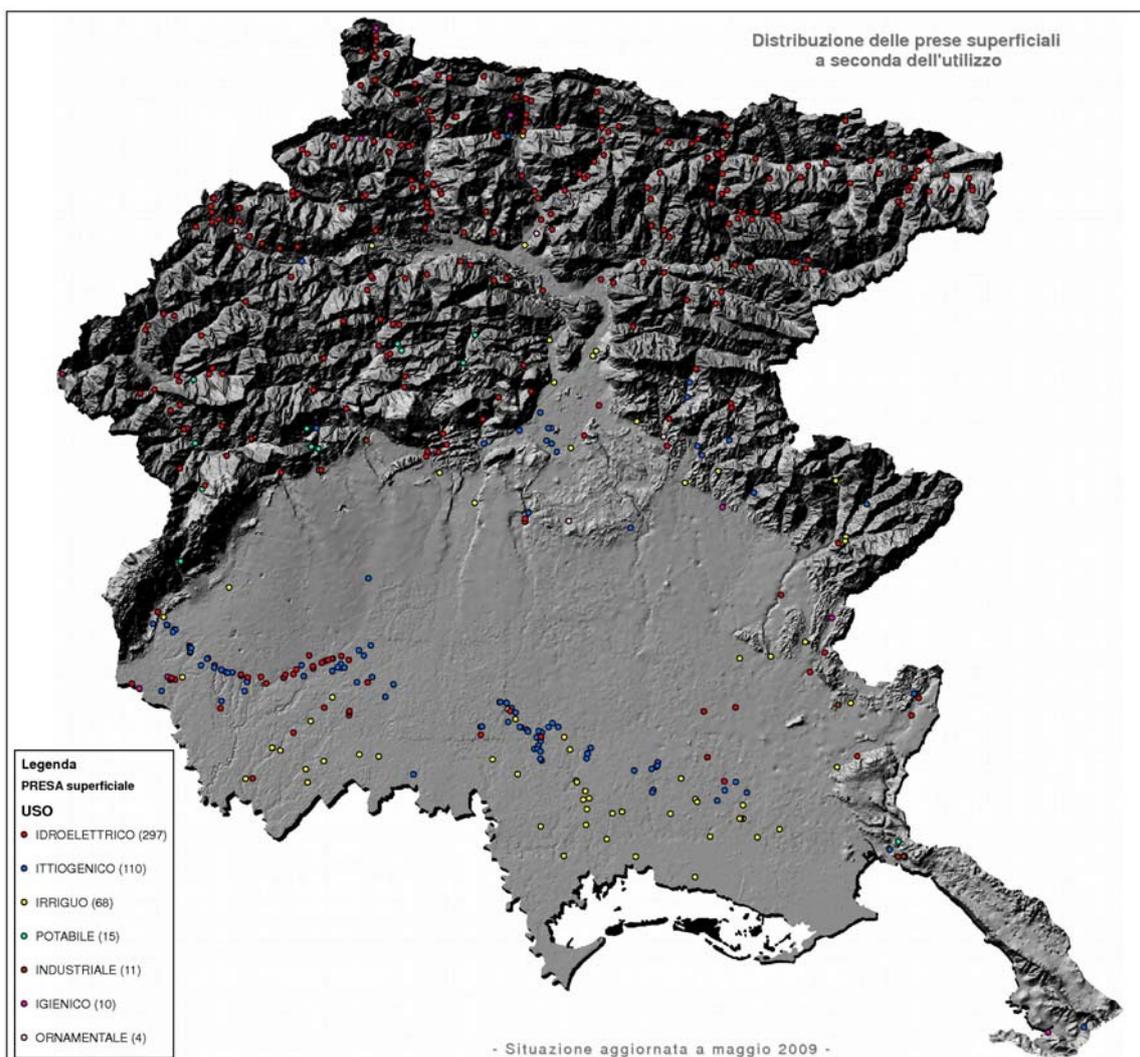
ambientale e un'insufficiente capacità autodepurativa o diluizione dell'inquinamento residuo).

f) corsi d'acqua già fortemente utilizzati

Si osserva, peraltro, che un impianto idroelettrico genera un impatto molto modesto o trascurabile se l'acqua è sottratta per un tratto breve e in quantità non eccessiva, così da mantenere la continuità dell'ecosistema. Inoltre per derivare acqua da un corso d'acqua non sempre è necessario creare uno sbarramento o un salto artificiale, ma è possibile sfruttare sbarramenti già presenti realizzati nel passato per motivi forestali-idraulici (per esempio briglie o traverse sui corsi d'acqua) o in corrispondenza di salti naturali (per esempio una cascata o un tratto ripido di torrente). È anche vero che in queste condizioni non si possono realizzare che piccoli impianti ("mini" e "micro" idroelettrico) in quanto non si possono creare salti artificiali e volumi di trattenuta dell'acqua fluente come nel caso delle grandi dighe.

### Carta dei tratti derivati

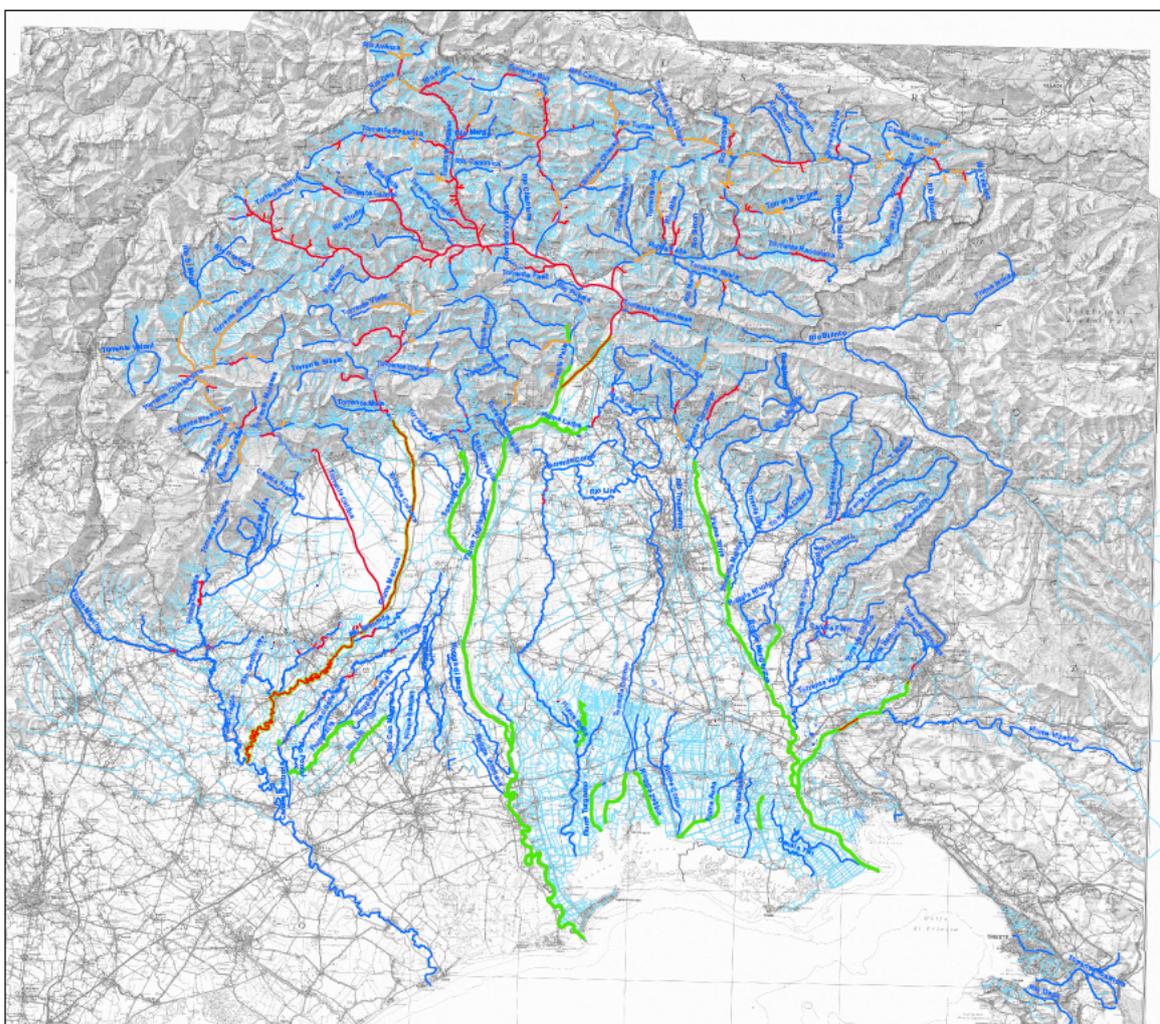
Dai dati a disposizione corrispondenti alla situazione delle pratiche a febbraio 2009, è emerso che la maggior parte delle derivazioni presenti sul territorio regionale afferisce a utilizzi di tipo idroelettrico (297 prese superficiali); subordinati a questo, si ritrovano gli usi ittiogenico (110 prese), irriguo (68 prese), potabile, industriale, igienico e ornamentale.



Come già evidenziato in precedenza, i maggiori impatti sui corsi d'acqua sono rappresentati in parte dalle derivazioni idroelettriche, che interessano sia i corpi idrici di grandi dimensioni sia quelli minori (impatto dovuto alla continuità dei prelievi durante tutto l'anno), sia dalle grandi derivazioni a scopo irriguo (impatto caratterizzato dall'elevata portata prelevata e in particolare per la coincidenza del massimo fabbisogno idrico con il periodo di minima disponibilità di risorsa). Gli altri utilizzi, sebbene numerosi, non determinano, in genere, tratti sottesi tali da generare situazioni di criticità nei corsi d'acqua interessati, per cui, in questo contesto, non sono stati considerati.

Per mettere in luce le locali situazioni di "criticità" dei corpi idrici è stata realizzata, sulla base del censimento delle utilizzazioni superficiali, la carta dei tratti derivati, ovvero sono state evidenziate quelle porzioni di corso d'acqua, comprese tra l'opera di presa e la restituzione, in cui quest'ultimo è soggetto a modifiche delle condizioni naturali locali.

Per la realizzazione della carta dei tratti sottesi da derivazione sono, dunque, state evidenziate esclusivamente le derivazioni ad uso idroelettrico attualmente in essere e le derivazioni a scopo irriguo con portate prelevate maggiori di 100 l/s.



Rappresentazione dei tratti sottesi dalle captazioni ad uso idroelettrico ed irriguo (dati aggiornati a febbraio 2009)

Come già detto, tali utilizzi presentano caratteristiche notevolmente differenti, legate sia alla tipologia di corpo idrico interessato, sia alla continuità del prelievo; ragion per cui sono stati considerati non soltanto quei corsi d'acqua aventi bacino superiore a 10 km<sup>2</sup>, bensì anche

quelli minori, presenti principalmente in area montana, dove il prelievo di portate seppur limitate può generare impatti evidenti sull'ecosistema acquatico.

Nella carta sopra riportata, nonché nella cartografia allegata alla presente relazione, i tratti derivati a scopo irriguo ed idroelettrico sono stati evidenziati con colori differenti; in particolare, gli irrigui sono evidenziati in colore verde, mentre per gli idroelettrici è stata operata la distinzione tra quelli attualmente realizzati, rappresentati in rosso, e quelli ancora in fase di realizzazione o dei quali è soltanto pervenuta la domanda di concessione, rappresentati in arancio.

Poiché l'acqua prelevata per usi irrigui non viene restituita, il relativo tratto derivato è stato segnato dall'opera di presa fino alla confluenza del corso d'acqua con il successivo corpo idrico recettore. Per le derivazioni a scopo idroelettrico che, a differenza delle precedenti, restituiscono interamente l'acqua prelevata, il tratto derivato è stato, invece, segnato dalla presa fino alla restituzione.

Ciascuno dei tratti rappresentati è stato, inoltre, corredato di una serie di informazioni, ricavate dal database "derivazioni", relative alla lunghezza del tratto stesso, alla portata media di concessione prelevata dal corso d'acqua in oggetto, all'utilizzo che viene fatto dell'acqua, al codice di classifica del fascicolo contenente gli atti relativi alla concessione ed, infine, ad un codice identificativo del gestore della derivazione.

In itinere, in particolar modo nell'analisi delle derivazioni ad uso idroelettrico lungo i corsi d'acqua principali, si è spesso presentato il caso in cui un determinato tratto di corpo idrico fosse interessato da due o più derivazioni. In tali situazioni, nella porzione di tratto derivato condivisa è stata riportata la somma delle portate prelevate dalle varie concessioni ed i riferimenti relativi ai diversi gestori e codici di classifica.

### **Lunghezze dei tratti sotesi**

Al fine di individuare i corpi idrici maggiormente interessati da derivazioni idriche e di mettere in luce la presenza di eventuali situazioni di criticità, sulla base dei dati ottenuti dall'analisi del database "Tratti sotesi da derivazione idroelettrica ed irrigua", sono state realizzate due tabelle riassuntive, ciascuna per ognuno dei due utilizzi trattati. In ognuna di queste sono state riportate:

- Denominazione dei corsi d'acqua interessati da derivazione afferenti a bacini imbriferi superiori ai 10 Km<sup>2</sup>
- Lunghezza (in Km) di ciascuno dei corsi d'acqua in oggetto
- Lunghezza (in Km) del tratto sotteso, compreso tra l'opera di presa e la restituzione
- Percentuale sottesa della lunghezza del corso d'acqua, rispetto alla lunghezza totale

Nei casi in cui il corso d'acqua sia risultato interessato da più derivazioni, la lunghezza del tratto sotteso è stata ottenuta come somma delle lunghezze dei vari tratti sotesi presenti.

Per alcuni corsi d'acqua, inoltre, si è notata la presenza, lungo il medesimo tratto, di utilizzi sia di tipo idroelettrico che di tipo irriguo; i due usi, peraltro, sono stati considerati separatamente; è quindi possibile che, per tali corsi d'acqua, la somma tra la percentuale di lunghezza sottesa ad uso irriguo e quella sottesa ad uso idroelettrico abbia come risultato un valore superiore al 100%, come accade ad esempio per i fiumi Tagliamento e Meduna, le cui percentuali sottese risulterebbero, così, rispettivamente pari al 104 %, invece che al 99% e, addirittura, al 153% invece che all' 83%.

Di seguito si riportano le due tabelle:

CORSI D'ACQUA CON BACINO > 10 Km <sup>2</sup>	LUNGHEZZA FIUME (Km)	LUNGHEZZA TRATTO SOTTESO AD USO IRRIGUO (Km)	% LUNGHEZZA FIUME SOTTESA AD USO IRRIGUO
Fiume Tagliamento	163,4	99,3	61%
Fiume Isonzo	131,8	36,5	28%
Fiume Meduna	101,8	69,1	70%
Fiume Torre	67,2	48,3	72%
Torrente Cormor	63,5	7,4	12%
Torrente Natisone	54,6	6,6	12%
Torrente Cosa	31,9	16,2	51%
Rio Lin	20,0	7,9	39%
Fiume Ledra	19,0	8,2	43%
Fiume Ausa	17,6	8,1	46%
Torrente Palar	17,1	5,0	29%
Roggia Zellina	15,5	7,9	51%
Fiume Varmo	8,1	3,4	42%
Fiume Turgnano	7,3	6,7	91%

Calcolo della lunghezza (%) dei tratti sottesi da derivazione irrigua rispetto alla lunghezza totale dei corsi d'acqua

CORSI D'ACQUA CON BACINO > 10 Km <sup>2</sup>	LUNGHEZZA FIUME (Km)	LUNGHEZZA TRATTO SOTTESO AD USO IDROELETTRICO (Km)	% LUNGHEZZA FIUME SOTTESA AD USO IDROELETTRICO
Fiume Tagliamento	163,4	70,6	43%
Fiume Isonzo	131,9	3,8	3%
Fiume Livenza	110,9	5,4	5%
Fiume Meduna	101,8	84,7	83%
Fiume Torre	67,2	6,9	10%
Torrente Cellina	61,6	39,6	64%
Fiume Judrio	55,8	1,8	3%
Fiume Fella	53,1	22,6	43%
Il Fiume	52,5	2,0	4%
Torrente Degano	37,8	27,3	72%
Torrente But	35,0	14,5	41%
Torrente Cosa	31,9	0,9	3%
Torrente Arzino	28,3	3,5	12%
Torrente Chiarso' (Bacino But)	24,5	10,7	44%
Torrente Lumiei	24,1	15,8	66%
Torrente Cimoliana	22,6	9,8	43%
Torrente Pesarina	22,4	10,7	48%
Fiume Ledra	19,0	2,7	14%
Torrente Raccolana	17,7	7,0	39%
Fiume Noncello	17,6	2,8	16%
Torrente Cornappo	17,3	6,4	37%
Torrente Settimana	16,5	6,8	41%
Torrente Pontebbana	16,3	8,8	54%
Torrente Aupa	16,2	8,4	52%
Torrente Viella	13,4	7,2	54%
Torrente Silisia	13,3	3,8	29%
Torrente Dogna	11,2	4,1	37%

CORSI D'ACQUA CON BACINO > 10 Km <sup>2</sup>	LUNGHEZZA FIUME (Km)	LUNGHEZZA TRATTO SOTTESO AD USO IDROELETTRICO (Km)	% LUNGHEZZA FIUME SOTTESA AD USO IDROELETTRICO
Rio Bianco (Bacino Slizza)	11,2	3,5	31%
Torrente Chiarzo' (Bacino Degano)	11,1	3,9	35%
Torrente Chiarzo' (Bacino Meduna)	11,0	1,5	14%
Torrente Slizza	11,0	3,6	33%
Rio Brentella	11,0	2,9	27%
Torrente Ambiesta	10,9	4,8	44%
Rio Alba	10,7	4,8	45%
Torrente Vinadia	10,4	1,6	16%
Torrente Leale	9,8	3,9	40%
Torrente Venzonassa	9,8	4,2	43%
Torrente Caltea	8,9	3,7	42%
Rio Fulin	8,6	3,6	42%
Torrente Seazza	8,3	3,4	41%
Torrente Uqua	8,2	1,5	19%
Rio Bombaso	7,7	4,8	63%
Rio Vagina	7,6	4,3	56%
Rio Vaisonz	7,6	1,6	21%
Rio Geu	7,1	1,8	25%
Torrente Novarza, Forchia	6,7	1,5	22%
Torrente Gladegna	6,6	3,1	46%
Torrente Tolina	6,2	3,0	48%
Torrente Pezzeda	5,7	1,5	26%
Rio Turriea	5,4	1,4	25%
Torrente Miozza	5,2	2,8	55%
Rio Nero	5,1	1,4	27%
Rio Bordaglia	4,6	1,3	28%
Rio Avanza	4,5	2,1	47%
Rio Barman	4,2	1,5	36%
Rio Studena	3,3	1,2	36%
Torrente Giaf	3,1	1,1	35%

Lunghezza (%) dei tratti sottesi da derivazione idroelettrica rispetto alla lunghezza totale dei corsi d'acqua

Infine, dall'osservazione delle tabelle è facile notare come alcuni corsi d'acqua risultino interessati da derivazioni per oltre il 50 % della loro lunghezza e come, nel caso del fiume Turgnano si giunga perfino a superare il 90 %.