



Indirizzi per l'individuazione dei corsi d'acqua, o di tratti dei medesimi, nei quali è necessaria l'esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei che prevedono l'estrazione ed asporto di materiale litoide. Aggiornamento.

Trieste, 30 gennaio 2013

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1. Introduzione	2
1.2. Situazione attuale	2
1.3. Quadro normativo di riferimento	3
1.4. Contenuti dello studio	4
2. ANALISI CONOSCITIVA	5
2.1. Il sistema fluviale e la connettività dei processi di trasporto solido	5
2.2. Analisi delle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua regionali e del loro stato di alterazione	6
2.3. Aggiornamento della caratterizzazione morfologica e dell'analisi delle alterazioni attraverso l'applicazione dell'indice IQM	7
2.4. Aggiornamento della ricognizione delle opere idrauliche	8
2.5. Studi esistenti	9
2.6. Ricognizione delle escavazioni in alveo effettuate nel passato e analisi del loro impatto morfologico	11
2.7. Criticità conosciute	13
2.8. La presenza dei grandi invasi sul reticolo idrografico	15
3. VALUTAZIONE AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI LEGATI ALLE ESTRAZIONI IN ALVEO	22
3.1. Premessa	22
3.2. Principali effetti ambientali legati alla estrazione di inerti	22
3.3. Tutela degli ecosistemi	23
4. CARTA DELLE TIPOLOGIE DI ALTERAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO	27
4.1. Premessa	27
4.2. Rilevanza del bacino di ricarica	28
4.3. Analisi delle disconnessioni	28
4.4. Analisi dell'ubicazione geografica	30
4.5. Analisi degli studi esistenti	30
4.6. Determinazione della tipologia d'alterazione	30
5. INDIRIZZI	32
5.1. Criteri generali	32
5.2. Tipologie di intervento ed indirizzi	33
5.2.1. Indirizzi per gli interventi localizzati	33
5.2.2. Indirizzi per gli interventi estensivi	34
5.2.3. Indirizzi per gli interventi di sghiaimento dei grandi invasi	34
5.2.4. Indirizzi per gli interventi di riqualificazione fluviale	34
5.3. Individuazione dei tratti in cui è necessaria l'esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei	36
5.4. Individuazione dei tratti in cui è interdetta l'esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei con asportazione di materiale litoide	36
5.5. Elementi essenziali da approfondire e sviluppare negli elaborati di progetto	36
5.6. Validità dei progetti	38
5.7. Programma di monitoraggio morfologico	38
6. BIBLIOGRAFIA	39
APPENDICE - DEFINIZIONI	40

1. PREMESSA

1.1. Introduzione

La L.R. 19 maggio 2011, n. 6¹ recante “*Disposizioni in materia di attività estrattive e di risorse geotermiche*” all’art. 4, comma 2, stabilisce che “*con deliberazione della Giunta regionale sono definiti gli indirizzi per l’individuazione dei corsi d’acqua o di tratti dei medesimi, nei quali è necessaria l’esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei di cui al presente articolo che prevedono l’estrazione e l’asporto del materiale litoide e sono indicati i corsi d’acqua o i tratti dei medesimi nei quali tali interventi sono interdetti*”.

La redazione di tali indirizzi comporta un’attenta valutazione sia sotto il profilo di sicurezza idraulica che di rispetto delle componenti ambientali e paesaggistiche. Tale approccio multidisciplinare supera pertanto l’approccio puntuale per favorire una visione a scala di bacino finalizzata al raggiungimento dell’equilibrio sedimentologico.

La delibera di generalità giuntale n. 1232 del 24 giugno 2011, prendendo atto dello stato delle conoscenze e individuando gli obiettivi posti alla base dei lavori, ha incaricato il Vicepresidente della Regione a promuovere la costituzione di un gruppo di lavoro tra il Servizio idraulica, il Servizio valutazione impatto ambientale della Direzione centrale ambiente, energia e politiche per la montagna e la Protezione civile della Regione per definire le “*linee di indirizzo sulla compatibilità idraulica ed ambientale di interventi per l’estrazione e l’asporto di materiale litoide degli alvei dei principali fiumi regionali*”. Il gruppo di lavoro è stato costituito con decreto del Segretario generale n. 67/SGR del 30 agosto 2011.

Si deve evidenziare che gli indirizzi che vengono qui esposti non possiedono i contenuti propri di un Piano di settore e pertanto non sono assoggettati a specifiche procedure di approvazione se non quella da parte della Giunta stessa.

Lo studio, in sintesi, parte dall’analisi dello stato di fatto, individua i tratti di corso d’acqua dove non è possibile svolgere attività di estrazione inerti per motivi di carenza di trasporto solido e prevede gli indirizzi di carattere generale volti a definire i tratti di corsi d’acqua in cui è necessaria l’esecuzione degli interventi di manutenzione idraulica.

1.2. Situazione attuale

Per quanto attiene l’analisi della situazione attuale bisogna segnalare che i dati a disposizione non sono distribuiti in maniera omogenea su tutto il territorio regionale e questo comporta una difficoltà nella corretta valutazione quantitativa del materiale disponibile a seguito di interventi di sistemazione idraulica.

E’ opportuno inoltre evidenziare che, eccettuati i pochi casi in cui il prelievo di materiale litoide dagli alvei è previsto nell’ambito di interventi di sistemazione e manutenzione idraulica attuati dalla Pubblica Amministrazione, la maggioranza degli interventi sono avvenuti ed avvengono attualmente su iniziativa di privati. I proponenti, una volta individuato il tratto di corso d’acqua che necessita di manutenzione idraulica, e che risulta loro più appetibile sotto il profilo della remunerazione e dell’accessibilità, presentano agli uffici regionali istanze per la concessione e per l’acquisizione delle autorizzazioni, corredate dalla necessaria documentazione tecnica.

Tuttavia in questo modo i soggetti privati concentrano le proprie attenzioni sui tratti fluviali più vicini ai siti di lavorazione degli inerti e di più facile accesso, in modo da minimizzare i costi di scavo e di trasporto, e dove il materiale litoide presenta le caratteristiche migliori, tralasciando altre aree di possibile intervento sul corso d’acqua interessato. E’ evidente come, partendo da tali presupposti, l’attività non sia impostata su una priorità di interventi organizzati a scala di bacino idrografico del corso d’acqua, ma

¹ La Norma modifica l’art. 37 della L.R. 16/2002, che disciplina le attività estrattive di materiali litoidi dai corsi d’acqua, aggiungendo il comma 1 bis.

piuttosto è volta a mantenere la sicurezza idraulica su determinati tratti del corso d'acqua su cui i privati hanno un giustificato tornaconto economico.

Pertanto, al fine di tenere conto delle effettive necessità di intervento sulla base di oggettive esigenze di carattere idraulico, e di dare nel contempo organicità all'azione, si ritiene necessario che l'Amministrazione regionale definisca un quadro complessivo ed organico sulla tematica inerente la manutenzione idraulica dei corsi d'acqua, di cui il presente documento fornisce i criteri e gli indirizzi generali per gli aspetti inerenti l'estrazione degli inerti.

Va evidenziato inoltre che molti tratti di corsi d'acqua in cui sono necessari interventi di sistemazione idraulica mediante l'asporto di sedimenti presentano problematiche di accessibilità, che rendono difficoltoso od estremamente oneroso l'esecuzione di detti interventi, scoraggiando quindi l'iniziativa privata.

In altri casi il problema del trasporto dei sedimenti si scontra con la mancanza di alternative di viabilità che risolvano in maniera accettabile e conveniente il problema dell'attraversamento degli abitati.

1.3. Quadro normativo di riferimento

Le principali norme di riferimento sono le seguenti:

Normativa statale

- R.D. 25 luglio 1904, n. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie". La norma prevede, fra l'altro, che tutti gli interventi sui corsi d'acqua pubblici siano soggetti al rilascio del nulla osta idraulico;
- R.D. 9 dicembre 1937 n. 2669 "Regolamento sulla tutela di opere idrauliche di 1° e 2° categoria e delle opere di bonifica";
- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 recante il regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica. In particolare l'art. 5 comma 3 definisce i principi e criteri generali per la Valutazione di incidenza mentre l'all. G. definisce i contenuti della relazione per la valutazione di incidenza per piani e progetti;
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 che disciplina l'estrazione di materiale inerte nel caso di lavori di pronto intervento idraulico e idraulico-forestale dichiarati urgenti;
- D. Lgs. 25 maggio 2001 n. 265 "Norme di attuazione dello statuto speciale della regione Friuli Venezia giulia per il trasferimento di beni del demanio idrico e marittimo, nonché di funzioni di risorse idriche e di difesa del suolo";
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, concernente in particolare il recepimento delle direttive comunitarie 85/337/CEE, 97/11/CE e 2003/35/CE e s.m.i.. Disciplina le modalità di svolgimento delle procedure di Via e screening e definisce le categorie progettuali che devono essere sottoposte a procedure valutative in materia di impatto ambientale. In particolare la categoria progettuale di cui all'allegato IV punto 7) lettera o) della parte II del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ("*Opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale*") individua che gli interventi di sghiaimento siano sottoposti a procedura di screening.

Normativa regionale

- L.R. 7 settembre 1990, n. 43 e s.m.i. Ordinamento nella regione Friuli Venezia Giulia della valutazione di impatto ambientale. Normativa che disciplina le modalità di svolgimento delle procedure di VIA e di screening;
- D.P.Reg. 8 luglio 1996, n. 0245/Pres, con il quale è stato approvato il regolamento di esecuzione della L.R. 43/1990. Normativa che disciplina le modalità di svolgimento delle procedure di VIA e di screening;
- L.R. 3 luglio 2002, n. 16 “Disposizioni relative al riassetto organizzativo e funzionale in materia di difesa del suolo e di demanio idrico”. La norma, in particolare agli artt. 37 e 57, disciplina, fra l’altro, gli interventi di sistemazione idraulica che prevedono l’estrazione di sedimenti dai corsi d’acqua.

1.4. _Contenuti dello studio

Il presente lavoro è articolato in 3 sezioni:

- 1) **Analisi conoscitiva:** comprende i capitoli 2 e 3. Il capitolo 2 affronta l’esame dello stato di fatto delle opere e delle conoscenze, mentre il capitolo 3 esamina il tema della valutazione ambientale degli interventi legati alle estrazioni in alveo;
- 2) **Redazione della “Carta delle tipologie di alterazione”:** in questa sezione viene messo a punto un metodo di lavoro che porta alla classificazione dei tratti di corso d’acqua sulla base del grado di alterazione del trasporto solido;
- 3) **Indirizzi:** in questa sezione vengono forniti gli indirizzi per le attività di sistemazione idraulica degli alvei fluviali mediante asportazione di inerti.

2. ANALISI CONOSCITIVA

2.1. Il sistema fluviale e la connettività dei processi di trasporto solido

Il sistema fluviale che fa parte di un bacino idrografico può essere suddiviso in tre zone:

- *zona di produzione dei sedimenti*: rappresenta la porzione alta del bacino nella quale prevalgono i processi che determinano la produzione di sedimenti (erosione, frane) e di deflusso delle acque superficiali. In tale contesto, i fenomeni naturali legati all'acqua, come precipitazioni, infiltrazioni, percolazioni e ruscellamento, scatenano, anche con particolare violenza, i processi di frane, colate detritiche ed erosioni superficiali dei versanti la cui entità dipende anche dalla natura dei suoli che li subiscono;
- *zona di trasferimento dei sedimenti*: in questa zona i corsi d'acqua principali trasferiscono verso valle il sedimento e la portata liquida. Questi tratti, in base all'energia coinvolta, possono essere interessati da processi di deposito e di erosione. Gran parte di questi tratti sono naturalmente caratterizzati da un sostanziale equilibrio tra erosione e sedimentazione;
- *zona di accumulo*: costituisce la porzione più valliva del bacino dove i corsi d'acqua convogliano i sedimenti dalle zone sorgenti nelle porzioni alte del bacino, attraverso la zona di trasferimento, alle pianure alluvionali che rappresentano le zone di accumulo. Sono altresì tratti di deposizione, le foci deltizie e i conoidi alluvionali.

Tale suddivisione riflette la prevalenza, in ognuna delle tre zone, di una delle tre principali categorie di processi: erosione (produzione di sedimenti), trasporto solido (trasferimento di sedimenti verso valle), sedimentazione (deposito di sedimenti). Tuttavia le tre categorie di processi agiscono, in misura diversa, in ogni tratto del sistema fluviale, in particolar modo nei tratti in cui il corso d'acqua è di tipo alluvionale a fondo mobile, dove si realizzano continui scambi di sedimenti tra le sponde ed il fondo.

L'efficienza dei processi di trasferimento di sedimenti verso valle dipende dalla connettività tra le diverse unità fisiografiche. Affinché il trasporto solido si produca in maniera funzionale, deve esistere continuità longitudinale che mantenga attivi i processi di scambio dalle zone di origine dei sedimenti al reticolo idrografico e che permetta a tali sedimenti di muoversi verso valle senza significative interruzioni (sebbene sono possibili fenomeni di sbarramento dovuti a cause naturali quali frane che invadono l'alveo o affioramenti rocciosi).

Per il funzionamento dei processi ecologici, è importante non solo la continuità longitudinale dei flussi liquidi e solidi, ma anche i processi fisici che determinano la continuità laterale e verticale. Vari concetti di ecologia fluviale (ad esempio River continuum Concept, Flood Pulse Concept, ecc.) mettono in evidenza come la connettività ecologica è funzione della struttura fisica del corso d'acqua a differenti scale spaziali e temporali. La continuità laterale è determinata dall'esistenza di una fascia di pertinenza fluviale nella quale si esplicano periodicamente i processi di esondazione e di mobilità laterale del corso d'acqua, mentre la continuità verticale è determinata dal continuo scambio di acqua tra la falda ed il corso d'acqua all'interno della zona iporreica che è sempre presente quando il fondo dell'alveo è costituito da sedimenti permeabili.

L'interposizione di barriere che interrompono la continuità fluviale in ciascuna delle tre principali direzioni spaziali: longitudinale (es. arginature, difese spondali), trasversale (es. dighe, briglie), verticale (es. canalizzazioni) determina quindi l'interruzione del continuum e un impatto più o meno rilevante sul processo di produzione/trasporto/accumulo dei sedimenti, sull'ecologia del corso d'acqua e sulle falde.

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.

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.

2.2. Analisi delle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua regionali e del loro stato di alterazione

Lo studio delle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua e del loro grado di alterazione è stato effettuato nell'ambito delle attività conoscitive del Piano regionale di tutela delle acque. In quella sede, per ciascun tratto omogeneo, sono state valutate:

1) morfologia e larghezza del corso d'acqua: la valutazione della diversità morfologia dell'alveo fluviale determinata dal libero svolgimento dei processi idrodinamici e geomorfologici è stata effettuata a livello di macroscala 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).

La diversificazione morfologica e la quantificazione della larghezza è stata determinata mediante interpretazione speditiva dell'ortofotocarta digitale dell'anno 2007. Il risultato ottenuto è la carta dei tratti morfologici dei corsi d'acqua riportata in figura 1.

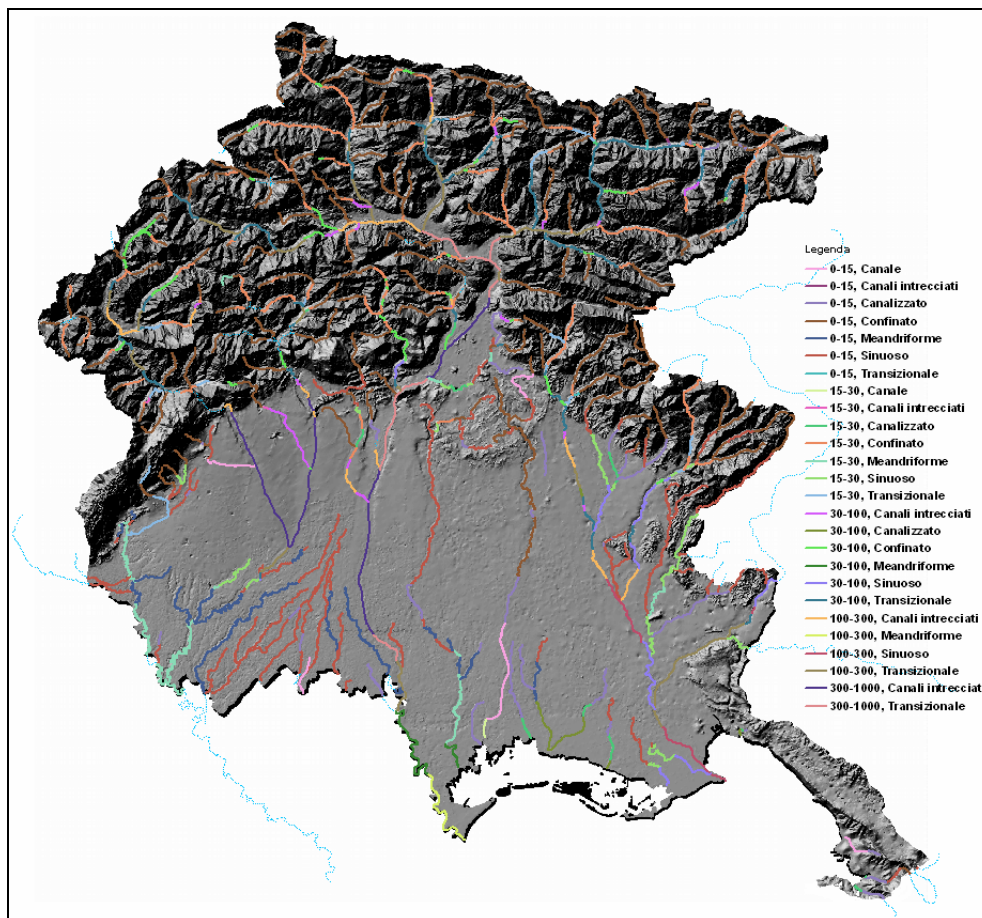


Figura 1 - La carta dei tratti morfologici dei corsi d'acqua

2) l'impatto morfologico causato dalla presenza di opere idrauliche. Il livello di impatto morfologico del corso d'acqua in presenza di opere è stato valutato sulla base della diversità morfologica e strutturale della sezione trasversale e sulla base dell'idoneità dei tratti morfologici precedentemente definiti ad ospitare la fauna ittica. Il lavoro è stato impostato seguendo alcuni dei criteri enunciati nel 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. I risultati ottenuti dopo un'ideale taratura con tratti morfologici di riferimento, sono riportati nella figura 2.

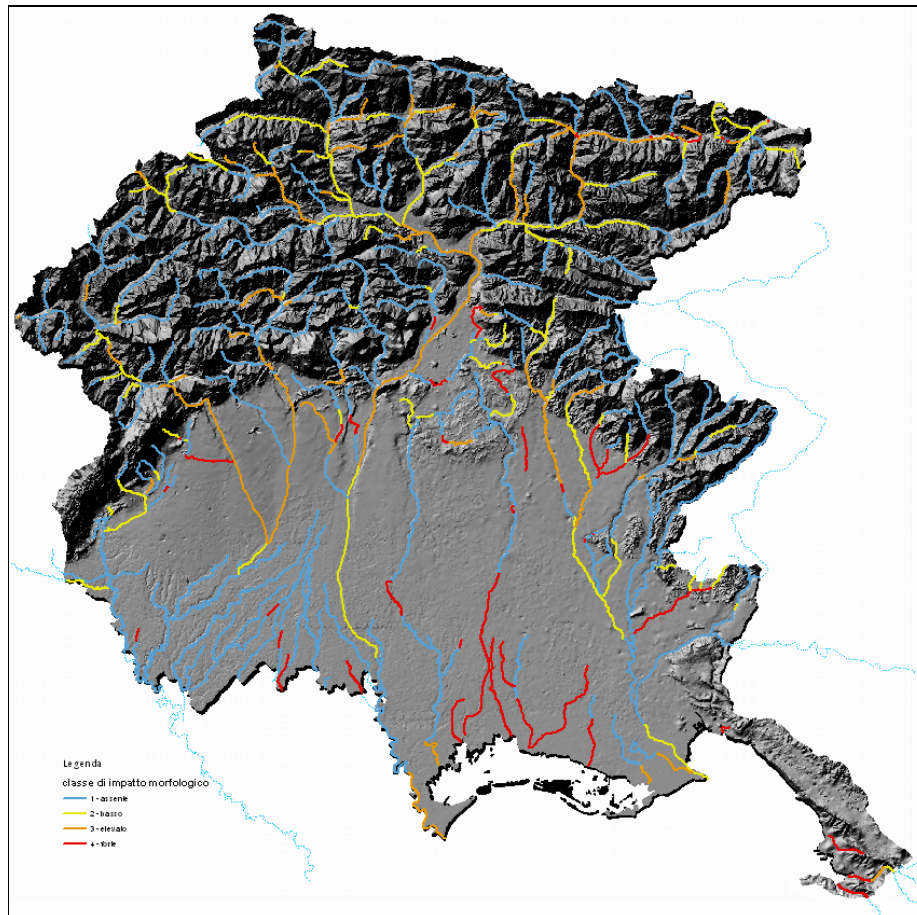


Figura 2 -Carta di sintesi dell'impatto morfologico sui corsi d'acqua

Tale strumento è di fondamentale importanza per l'analisi della connettività del sistema fluviale e della funzionalità del corso d'acqua. Per questa ragione, attualmente, l'analisi degli impatti morfologici è in corso di revisione sulla base degli sviluppi normativi e metodologici che sono intercorsi successivamente alla redazione della carta di figura 2 con l'introduzione dell'indice IQM (indice di qualità morfologica) previsto dal D.M. 260/2010.

2.3. Aggiornamento della caratterizzazione morfologica e dell'analisi delle alterazioni attraverso l'applicazione dell'indice IQM

L'indice IQM (indice di qualità morfologica) fa parte della metodologia IDRAIM (sistema di valutazione IDR morfologica Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua) sviluppata da ISPRA. IDRAIM costituisce un quadro metodologico complessivo di analisi, valutazione post-monitoraggio e di definizione di misure di mitigazione degli impatti ai fini della pianificazione integrata prevista dalle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE. Tale approccio, tenendo conto sia degli obiettivi di qualità ambientale e sia della mitigazione dei rischi

legati ai processi di dinamica fluviale, si pone quindi come sistema a supporto della gestione dei corsi d'acqua e dei processi geomorfologici. In particolare attraverso l'applicazione di IDRAIM è possibile valutare:

- funzionalità geomorfologica: si basa sull'osservazione delle forme e dei processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali e sul confronto con le forme ed i processi attesi per la tipologia fluviale presente nel tratto in esame;
- elementi artificiali: si valutano la presenza, frequenza e continuità delle opere e degli interventi antropici che possano avere effetti sui vari aspetti morfologici considerati;
- variazioni morfologiche: vengono valutate le variazioni morfologiche relativamente recenti (con particolare riferimento, per le variazioni planimetriche, agli ultimi 50-60 anni), al fine di verificare se il corso d'acqua abbia subito alterazioni fisiche (ad es. incisione, restringimento) e stia ancora modificandosi a causa di perturbazioni antropiche non necessariamente ancora presenti.

Attraverso il ricorso al metodo IDRAIM sarà dunque possibile completare la caratterizzazione dei tratti di corso d'acqua individuandone il grado di confinamento e la morfologia e valutare, tramite l'indice IQM (indice di qualità morfologica), lo scostamento tra le condizioni morfologiche attuali e le condizioni presenti nel bacino in assenza di influenza antropica in alveo, nelle zone riparie e nella pianura adiacente.

Tale metodologia consente di valutare in maniera sintetica i vari aspetti che influenzano l'equilibrio geomorfologico dei corsi d'acqua e dunque è anche di supporto alla corretta pianificazione degli interventi di sistemazione idraulica.

L'applicazione sistematica del metodo, effettuata dal Servizio idraulica –oggi Servizio Difesa del suolo–della Direzione ambiente, energia e politiche per la montagna, è iniziata a luglio 2011 e nel corso del 2012 è stata estesa a tutti i corsi d'acqua aventi bacino superiore a 10 km².

2.4. Aggiornamento della ricognizione delle opere idrauliche

Ai fini della redazione del presente documento si è proceduto ad integrare la ricognizione delle opere idrauliche predisposta per la redazione dell'analisi conoscitiva del Piano Regionale di Tutela delle Acque con i manufatti inseriti nel SIDS (Sistema Informativo geografico Difesa Suolo). Di seguito si riporta un riepilogo delle opere censite:

TIPOLOGIA	Numero
SBARRAMENTI	100
BRIGLIE	9407
PENNELLI	1342
OPERE DI ATTRAVERSAMENTO	4930
INTERVENTI DI DIFESA SPONDALI	14659
CANALIZZAZIONI	4513
PIAZZE DI DEPOSITO	109
SOGLIE	3275

Tabella 1 –Riepilogo delle opere censite

2.5. Studi esistenti

Come noto, nel corso degli ultimi anni sono stati sviluppati per conto di più Direzioni centrali dell'Amministrazione regionale vari studi sulla sicurezza dei principali corsi d'acqua del territorio regionale, con particolare riguardo a quelli di pianura (fiume Tagliamento, torrenti Cellina e Meduna, torrente Torre). La maggior parte degli studi tuttavia non fornisce strumenti e/o dettagli utilizzabili per le finalità del presente lavoro. Solo gli studi più recenti hanno esaminato anche aspetti sulla variazione morfologica dei corsi d'acqua e conseguentemente sulla disponibilità di materiale litoide in alveo. Per i restanti corsi d'acqua, per lo più in ambito montano, non vi sono studi e/o approfondimenti degni di nota.

La Regione inoltre dispone di rilievi laserscan effettuati in epoche successive che permettono, per alcuni corsi d'acqua di pianura, la comparazione temporale della morfologia fluviale per valutare eventuali fenomeni di sovralluvionamento. Tuttavia l'utilizzo di tali dati ai fini del presente studio non è stato possibile per problematiche tecniche inerenti la qualità dei dati non risolvibili in maniera compatibile con i ridotti tempi a disposizione.

Di seguito si riporta una sintesi delle conclusioni degli studi più recenti e completi redatti dalla Ditta BetaStudio srl di Padova sui principali corsi d'acqua del territorio regionale.

Fiume Tagliamento

Ambito di studio: tratto del corso d'acqua tra il torrente Degano ed il ponte di Madrisio.

Il fiume Tagliamento, nel tratto compreso tra la confluenza con il torrente Degano e la confluenza con il torrente Cosa, si trova in uno stato di equilibrio garantito da un buon apporto di materiale proveniente da monte, apporto che diventa sovrabbondante in corrispondenza di importanti confluenze, quali quella con i torrenti Fella e Arzino. A valle di queste confluenze sono stati rilevati tratti in leggero sovralluvionamento.

Nel tratto compreso tra la confluenza con il torrente Cosa ed il ponte di Madrisio il corso d'acqua presenta invece una graduale tendenza ad approfondire ed allargare il proprio alveo in conseguenza molto probabilmente di una abbondante asportazione di materiale che si è verificata in passato e che ha costretto il fiume a ricercare una nuova situazione di equilibrio plano-altimetrico.

Torrente Cellina

Ambito di studio: tratto del corso d'acqua tra Montereale e la confluenza con il torrente Meduna.

Il torrente Cellina presenta una graduale tendenza ad approfondire ed allargare il proprio alveo in conseguenza di un ridotto apporto solido da monte determinato dalla presenza delle dighe di Barcis e Ravedis e dalla abbondante asportazione di materiale che si è verificata nel passato e che è tuttora in corso in molti tratti del torrente. Il verificarsi di dette condizioni ha costretto il fiume a ricercare una nuova situazione di equilibrio plano-altimetrico che attualmente e nel breve periodo sarà caratterizzata da un progressivo arretramento delle sponde e approfondimento dell'alveo.

Torrente Meduna

Ambito di studio: tratto del corso d'acqua tra Meduno alla stretta di Cecchini.

Il torrente Meduna, a causa della presenza della diga di Ponte Racli che riduce l'apporto di materiale solido disponibile e delle abbondanti escavazioni in alveo, mostra la medesima tendenza del torrente Cellina ad allargare e ad approfondire il proprio alveo. Tuttavia, in questo caso, tale tendenza è meno accentuata in conseguenza del fatto che

l'alveo del torrente Meduna è in parte alimentato dal materiale solido proveniente dal torrente Colvera, i cui sedimenti non vengono intercettati da alcun sbarramento.

Torrente Torre

Ambito di studio : tratto del corso d'acqua tra la diga di Crosis alla confluenza col fiume Isonzo.

I risultati dell'analisi modellistica dimostrano che il torrente Torre presenta variazioni di tipo planimetrico (allargamento delle sezioni di deflusso, migrazione dei meandri). L'analisi dei volumi movimentati inoltre mette in luce come il torrente Torre, pur rilevando tratti di forte attività morfologica, si avvicina nel complesso ad uno stato di equilibrio morfologico, e le criticità presenti risultano per lo più localizzate e risolvibili puntualmente.

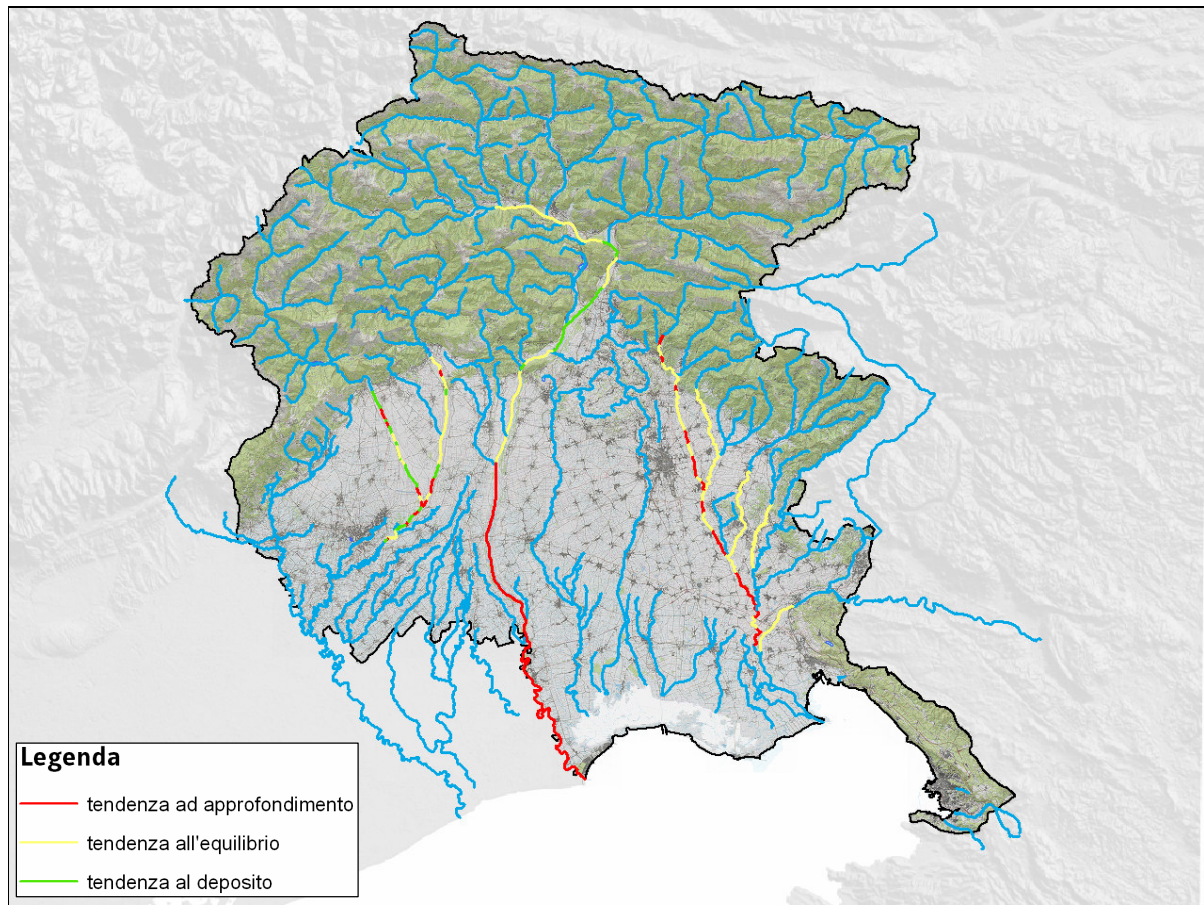


Figura 3 -Carta di sintesi delle tendenze morfologiche dei principali corsi d'acqua (Studio sviluppato dalla ditta BetaStudio Padova)

2.6. Ricognizione delle escavazioni in alveo effettuate nel passato e analisi del loro impatto morfologico

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 tali casi può essere minacciata la stabilità dei manufatti e l'assottigliamento del materasso alluvionale con la riduzione della potenzialità di accumulo della falda di subalveo. In particolare va posta attenzione sui seguenti possibili effetti:

- modifiche artificiali all'assetto geomorfologico del corso d'acqua;
- incisione a monte: oltre all'abbassamento diretto del livello del fondo in corrispondenza dell'area di intervento, l'escavazione può alterare il profilo longitudinale creando un incremento locale di pendenza che può migrare verso monte;
- instabilità dell'alveo: l'incisione può essere accompagnata da instabilità laterale e variazioni di larghezza, innescando erosioni in sponda e migrazioni laterali in tratti precedentemente stabili;
- innesco di fenomeni di incisione dell'alveo a causa della rimozione dello strato a granulometria grossa che funge da protezione (corazzamento) per i sottostanti sedimenti a granulometria più fine. Tale situazione è più frequente nei corsi d'acqua montani;
- instabilizzazione di strutture e manufatti presenti in alveo quali, ad esempio, ponti o salti di fondo dovute al deficit di sedimenti;
- erosione costiere: il deficit di sedimenti determinato da un intervento di estrazione inerti può contribuire all'erosione delle coste e all'arretramento della linea di costa;
- abbassamento della falda freatica: dovuto alla riduzione dei tiranti idrici in alveo e alla riduzione della frequenza di esondazione.

Un intervento di sghiaimento poco ponderato può inoltre 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 sedimenti 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.

La tabella 2, riportata di seguito, riepiloga la quantità di materiale inerte estratto negli ultimi 10 anni dai corsi d'acqua regionali.

CORSO D'ACQUA	Prelievo Totale [m³]
FIUME FELLA	98.460
FIUME ISONZO	28.901
FIUME NATISONE	20.550
FIUME TAGLIAMENTO	1.160.393
RIO BARBARO	2.250
RIO CORNONS	500
RIO CRASSIGNE	2.000
RIO POZZALONS	7.000
RIO RANDICE	2.000
RIO ROZZA	3.000
RIO TUGLIEZZO	2.000
TORRENTE ALBA	29.500
TORRENTE BUT	27.400
TORRENTE COLVERA	25.754
TORRENTE CRETE PORIE	329
TORRENTE CROGNAL	1.069
TORRENTE DEGANO	17.900
TORRENTE FAEIT	800
TORRENTE MEDUNA	3.194.383
TORRENTE ORVENCO	3.000
TORRENTE TARCENÒ	9.118
TORRENTE TORRE	296.218
TORRENTE VEGLIATO	25.423
TORRENTE VARMA	52.000
TOTALE COMPLESSIVO	5.009.948

Tabella 2 – Quantità di materiale inerte estratto negli ultimi 10 anni dai corsi d'acqua regionali

2.7. Criticità conosciute

Con deliberazione n. 2076 del 29 agosto 2005 la Giunta regionale prendeva atto del fatto che in area montana del territorio regionale numerose aste fluviali presentavano una naturale tendenza alla sedimentazione di rilevanti quantità di materiale litoide in alveo, ravvisando la necessità di favorire l'asporto di sedimenti dai suddetti tratti fluviali con l'obiettivo generale del ripristino dell'efficienza degli alvei e della tutela dei territori limitrofi.

Con la medesima deliberazione, in applicazione di quanto previsto dall'art. 57, comma 4, della L.R. 16/2002, furono individuati i tratti fluviali nella zona montana della Regione aventi la tendenza al sovralluvionamento e in cui le caratteristiche morfologiche, le difficoltà di accesso e la rilevante distanza dalle zone di prevalente impiego del materiale, rendono più onerose le operazioni di prelievo ed asporto. Furono altresì fissate le riduzioni percentuali (fino all'80%) sui vigenti canoni demaniali relativi al prelievo di materiali in modo da incentivare l'attivazione di interventi da parte di privati, in quanto il finanziamento di questi interventi da parte dell'Amministrazione regionale per le medesime finalità sarebbe risultato molto oneroso per l'Amministrazione stessa e di impegno finanziario maggiore rispetto agli introiti dei corrispondenti canoni demaniali.

Nella tabella 3 sono elencati i tratti fluviali della zona montana, individuati dalla sopracitata delibera, aventi tendenza al sovralluvionamento.

CORSO D'ACQUA	Tratto
TORRENTE CELLINA	a monte dello sbarramento di Ponte Antoi (Barcis), e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE MEDUNA	a monte della traversa di Ponte Maraldi e affluenti del bacino idrografico sotteso
FIUME TAGLIAMENTO	a monte dello sbarramento di Caprizzi e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE DEGANO	a monte del ponte di Muina, e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE BUT	a monte del ponte di Zuglio, e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE CHIARSÒ	a monte del ponte in località Piedim (Arta Terme), e affluenti del bacino idrografico sotteso
FIUME FELLA	a monte del ponte che conduce a Raccolana, e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE RACCOLANA	a monte del ponte della strada provinciale, in località Raccolana, e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE RESIA	a monte del ponte della strada proveniente da Prato di Resia, e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE AUPA	a monte del ponte in località Pradis, e affluenti del bacino idrografico sotteso
TORRENTE TORRE	a monte del ponte in località Vedronza, e affluenti del bacino idrografico sotteso

Tabella 3 – Tratti fluviali aventi tendenza al sovralluvionamento individuati dalla DGR n. 2076 del 29 agosto 2005

Per verificare l'attualità delle criticità segnalate nella delibera del 2005 è stato chiesto alla Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, alla Protezione civile della Regione e alle strutture periferiche del Servizio idraulico di fornire un elenco delle criticità connesse a fenomeni di sovralluvionamento da risolversi con estrazione/movimentazione del materiale accumulato. In tabella 4 è riportata una sintesi delle criticità segnalate; l'individuazione dei tratti inseriti nell'elenco è il risultato della costante e continua presenza del personale delle Direzioni coinvolte sul territorio.

CORSO D'ACQUA	Tratto
---------------	--------

RIO SPISULÒ	intero tratto
RIO BIANCO	intero tratto (comune di Forni Avoltri)
RIO BIANCO	a monte confluenza torrente Fella
TORRENTE MIOZZA	intero tratto
RIO ARCHIA	tratto in comune di Ovaro
TORRENTE PONTAIBA	località Englaro
TORRENTE PESARINA	località Cuesta di Sotto
RIO SCANFEZ	tratto in comune di Socchieve
FIUME TAGLIAMENTO	tratto in comune di Socchieve
TORRENTE LUMIEI	confluenza con il fiume Tagliamento
RIO FRONDIZZON	località Tramba
RIO CITATE	intero tratto
RIO ORTEGLAS	confluenza con il torrente Pontaiba
RIO ORTEGLAS	a monte confluenza torrente Chiarsò
RIO RUGONI	intero tratto
RIO SOLFO	intero tratto
RIO GRANUDA PICCOLO	intero tratto
RIO STRUDENA	località Frattis
RIO PIRGLER	intero tratto
RIO CORAN	intero tratto
RIO RESARTICO	intero tratto
RIO TSCHOFEN	intero tratto
RIO SCIARPA	intero tratto
TORRENTE FELLA	adiacenza SS 13 località Camporosso
TORRENTE SAISERA	tratto iniziale del corso d'acqua
RIO RANCO	a monte confluenza torrente Fella
RIO MALBORGHETTO	a monte confluenza torrente Fella
RIO CLUSCA	a monte confluenza torrente Fella
RIO DEGLI UCCELLI	a monte confluenza torrente Fella
TORRENTE DOGNA	tratti vari
RIO ALBA	a monte confluenza torrente Fella
TORRENTE MEDUNA	a monte del lago di Tramonti
TORRENTE PENTINA	tratti vari
TORRENTE VARMA	a monte della confluenza con il torrente Cellina
TORRENTE CIMOLIANA	a monte della SS 251
TORRENTE CELLINA	a monte del lago di Barcis
FIUME ISONZO	a monte della traversa di Sagrado

Tabella 4 – criticità fornite dalla Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, dalla Protezione civile della Regione e dalle strutture periferiche del Servizio idraulica.

Inoltre è stata segnalata la necessità di procedere alla manutenzione delle piazze di deposito ed in particolare alle vasche poste a monte dell'abitato di Malborghetto, le vasche di Prati Granula in Comune di Malborghetto Valbruna e quelle poste sui rii Aar e Rudinar in Comune di Moggio Udinese.

2.8. La presenza dei grandi invasi sul reticolo idrografico

La presenza sul reticolo idrografico di imponenti sbarramenti (dighe), per lo più realizzati a partire dagli anni '40-'50 allo scopo di accumulare l'acqua al servizio delle grandi centrali idroelettriche, ma anche per la laminazione delle piene o per l'irrigazione, costituisce di fatto un'intercettazione dei sedimenti che naturalmente vengono prodotti nel bacino montano e che fluiscono a valle attraverso i corsi d'acqua.

La sedimentazione nei serbatoi genera numerose conseguenze negative: da un lato l'interrimento del bacino e quindi una diminuzione della capacità utile dell'invaso, dall'altro lato una mancata ricarica dei sedimenti a valle dello sbarramento con conseguenti problemi di incisione e destabilizzazione degli alvei fluviali. Inoltre esiste il rischio che si manifestino problemi strutturali o legati alla gestione della diga tra cui perdita di efficienza degli scarichi di fondo e delle opere di presa, incremento delle sollecitazioni sulla diga per effetto dell'accumulo dei materiali, usura delle componenti meccaniche per il passaggio di materiali abrasivi attraverso l'opera di presa.

La morfologia degli alvei a valle, inoltre, è fortemente influenzata anche dall'andamento delle portate liquide che risultano completamente regolate (riduzione significativa dei picchi e delle durate delle piene).

Il fenomeno dell'interrimento dipende da vari fattori:

- dalle caratteristiche fisiche del serbatoio;
- dalla erodibilità delle aree che alimentano il bacino imbrifero;
- dallo stato di dissesto idrogeologico del bacino.

Dove le condizioni cinetiche della corrente lo consentono, si ha deposito dei materiali. In particolare, quando la corrente fluviale si immette nel serbatoio, subisce un rallentamento, diminuisce la capacità di trasporto, ed il materiale inizia a sedimentare. La parte più grossolana deposita in corrispondenza della coda del serbatoio disponendosi lungo il suo asse in strati inclinati e granulometricamente decrescenti da monte verso valle.

L'apporto solido è estremamente variabile, sia in termini di quantità che in termini di composizione (granulometria, caratteristiche chimiche e fisiche, disposizione all'interno del bacino). Utili informazioni sul grado di interrimento dei grandi invasi artificiali e sui volumi medi di produzione del trasporto solido dai bacini imbriferi sottesi sono estrapolabili dai relativi *Progetti di gestione degli invasi*, a carico di ogni gestore e redatti ai sensi dell'articolo 114 del D. Lgs 152/2006 nonché dallo Studio sulla verifica della sicurezza delle dighe, degli invasi minori, delle vasche d'accumulo e dei canali pensili, condotto dalla Direzione regionale della Protezione Civile nel 1991, ISMES S.p.A. e AQUATER S.p.A. .

In Friuli Venezia Giulia sono presenti 12 grandi dighe ovvero sbarramenti di competenza statale soggetti alle norme del D.P.R. 1363 del 1° novembre 1959. Le caratteristiche che determinano l'appartenenza a questa categoria sono: *altezza > 15 m* oppure *volume del bacino > 1.000.000 m³*.

	DIGA	Comune	Prov	Altezza diga (m)	Uso prevalente	Concessionario	Anno di costruzione
1	LUMIEI	Sauris	UD	128,00	idroelettrico	Edipower S.p.A.	1947
2	AMBIESTA	Verzegnis	UD	57,00	idroelettrico	Edipower S.p.A.	1959
3	NOVARZA	Sauris	UD	26,46	idroelettrico	Edipower S.p.A.	1947
4	BARCIS	Barcis	PN	48,75	Idroelettrico/laminazione	Edipower S.p.A.	1955
5	TUL	Clauzetto	PN	26,60	idroelettrico	Edipower S.p.A.	1928-1949
6	CA' SELVA	Tramonti di Sopra	PN	110,00	idroelettrico	Caffaro Energia s.r.l.	1963
7	CA' ZUL	Tramonti di Sopra	PN	68,00	idroelettrico	Caffaro Energia s.r.l.	1967
8	PONTE RACLI	Meduno	PN	76,75	idroelettrico	Caffaro Energia s.r.l.	1951
9	CROSIS	Tarcento	UD	38,78	idroelettrico	Cascami Seta - Divisione di Botto Giuseppe e Figli S.p.A.	1903
10	ALBA	Moggio Udinese	UD	22,00	idroelettrico	Cartificio Ermolli di Moggio Udinese S.p.A.	1926
11	RAVEDIS	Montereale Valcellina	PN	95,00	laminazione/idroelettrico/irriguo	Consorzio di bonifica Cellina Meduna/ Edipower S.p.A.	2008
12	VAJONT	Longarone	PN	264,60		Enel S.p.A.	1960

Tabella 5 – tabella riepilogativa delle grandi dighe di competenza statale

Esistono, poi, tutta una serie di sbarramenti minori che incidono in maniera più o meno significativa sulla dinamica di alimentazione di sedimenti nel tratto di alveo a valle e conseguentemente sulla sua morfologia (ricordiamo ad esempio lo sbarramento di Caprizi sul Tagliamento o quello di Plan del Sach sul Lumiei, la traversa di Ponte Maraldi sul Meduna o quella del Ponte IX agosto sull'Isonzo).

Per quanto riguarda i grandi invasi vengono riportati nella seguente tabella i principali dati riguardanti il sedimento presente nel bacino, tra cui il volume originario dell'invaso e quello attuale nonché la stima del trasporto solido medio annuo.

DIGA	Bacino sotteso	Volume totale originario	Volume totale attuale	Volume sedimenti attualmente presente nell'invaso totale	Stima dell'apporto solido annuo nel serbatoio (tenendo conto del volume totale)
LUMIEI	60,72 km ²	73.000.000 m ³	64.047.000 m ³	8.953.000 m ³	150.000 m ³
BARCIS	392,00 Km ²	19.400.000 m ³	12.624.000 m ³	8.674.000 m ³	210.000 m ³
AMBIESTA	9,13 Km ²	3.132.000 m ³	2.986.000 m ³	474.000 m ³	8.500 m ³
NOVARZA	20,36 Km ²	19.000 m ³	0 m ³	19.000 m ³	3.000 – 4.000 m ³
TUL	25,00 Km ²	127.000 m ³	87.000 m ³	62.500 m ³	4.000 m ³
PONTE RACLI	220,50 Km ²	22.770.000 m ³	19.600.000 m ³	3.770.000 m ³	54.655 m ³
CA' SELVA	39,25 Km ²	36.100.000 m ³	34.180.000 m ³	4.470.000 m ³	46.830 m ³
CA' ZUL	40,67 Km ²	10.360.000 m ³	7.620.000 m ³	2.960.000 m ³	42.000 m ³
CROSIS	68,43 Km ²	230.000 m ³	9.000 m ³	220.000 m ³	40.000-50.000 m ³
ALBA	12,50 Km ²	20.000 m ³	0 m ³	47.600 m ³ (maggiore del volume di invasoi!)	10.000 m ³

Tabella 6 – tabella riepilogativa il sedimento presente nel bacino.

Soffermandosi su questi dati è possibile trarre due conclusioni: la prima legata ai volumi di sedimento all'interno del bacino, la seconda legata alla tipologia di interruzione del flusso di trasporto solido a valle dello sbarramento.

Salta subito all'occhio che i maggiori volumi di sedimento, in termini assoluti, sono quelli contenuti nel bacino di Lumiei (8,9 milioni di m³), a Barcis (8,7 milioni di m³), a Tramonti-Ponte Racli (3,7 milioni di m³) e negli invasi di Ca' Selva (4,5 milioni di m³) e di Ca' Zul (3 milioni di m³).

È importante, peraltro, osservare che bacini come Alba, Crois e Novarza, pur con un volume di sedimenti molto inferiore, risultano completamente inghiaati. Questo significa che al momento attuale non esiste più un vero e proprio invasoi a monte dello sbarramento e che l'opera di derivazione funziona praticamente ad acqua fluente. Un'altra conseguenza è che questi sbarramenti non riescono più a trattenere il trasporto solido generato da eventi di piena ma si verifica sfioro superficiale dalla diga di tutto il materiale proveniente da monte.

Da questa importante considerazione nasce il concetto di sbarramenti "trasparenti" e "non trasparenti" al trasporto solido.

Sbarramenti non trasparenti al trasporto solido sono:

- Lumiei;
- Ambiesta;
- Ca' Selva;
- Ca' Zul;
- Ponte Racli;
- Barcis;
- Ravedis;
- Tul;
- Vajont.

A questi grandi sbarramenti si deve aggiungere la diga di Salcano sul fiume Isonzo sita in territorio sloveno subito a ridosso del confine italiano, ma anche sbarramenti minori che hanno la stessa caratteristica di creare una discontinuità netta al trasporto solido da monte a valle tra cui:

- lago inferiore di Fusine;
- lago di Predil;

- diga De Bellis sul Cornappo.

Sbarramenti parzialmente trasparenti al trasporto solido sono:

- Alba;
- Crosis;
- Novarza.

A questi grandi sbarramenti si devono aggiungere sbarramenti minori che intercettano e bloccano il sedimento proveniente da monte ma essendo costituiti da traverse con paratoie mobili hanno la possibilità di far fluitare parte del materiale a valle mediante operazioni di manutenzione straordinaria. In questa categoria rientrano:

- Sbarramento sul Degano a Ovaro;
- Sbarramento sul Lumiei a Plan del Sach;
- Sbarramento sul Tagliamento a Caprizi;
- Sbarramento sul Meduna a Ponte Maraldi;
- Diga Raccolana 4;
- Sbarramento sul Torre a Zompitta;
- Traversa di Ponte IX Agosto sull'Isonzo.

In figura 4 si riporta la “Carta della classificazione degli sbarramenti in funzione della loro trasparenza al trasporto solido”. Per maggiore chiarezza si riporta inoltre una tabella riassuntiva con le due tipologie di sbarramento.

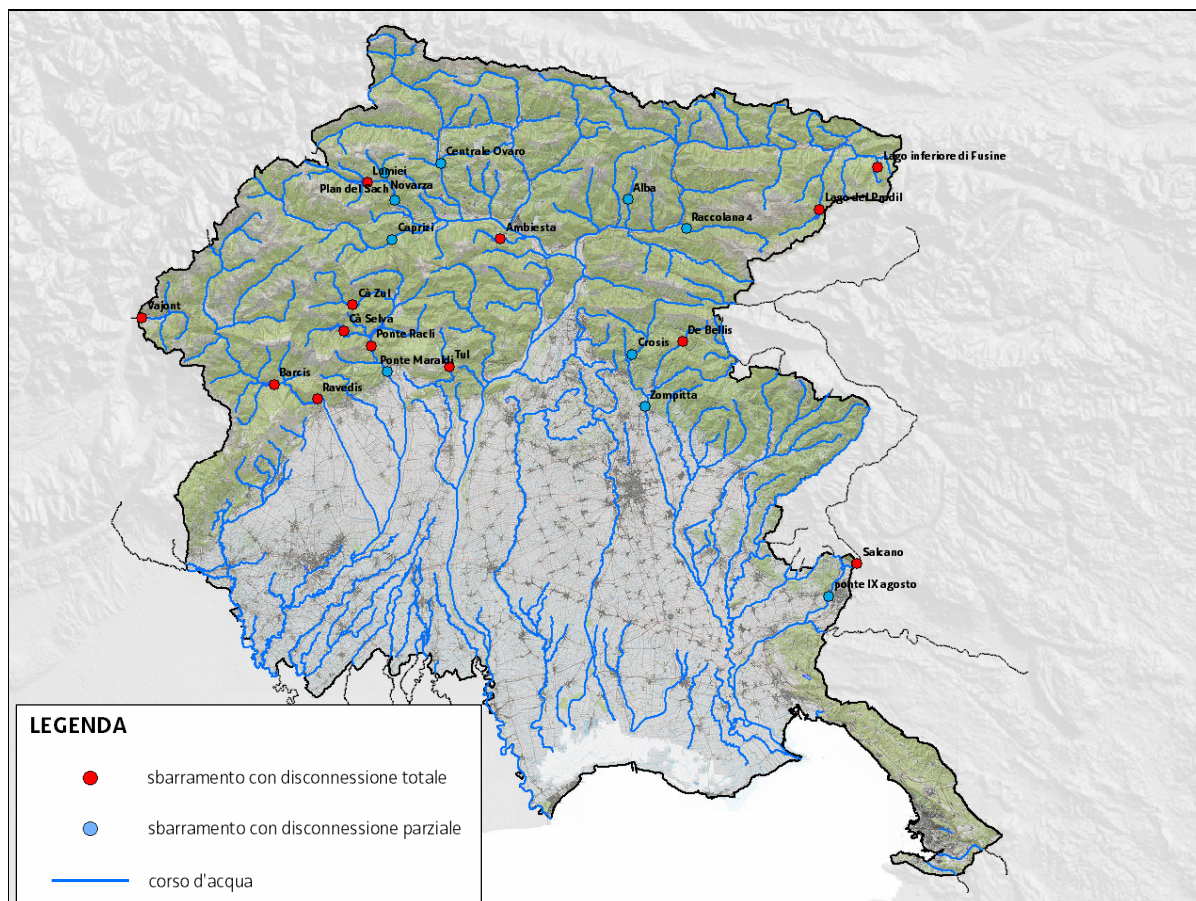


Figura 4 – Carta della classificazione degli sbarramenti in funzione della loro trasparenza al trasporto solido.

SBARRAMENTO NON TRASPARENTE AL TRASPORTO SOLIDO		SBARRAMENTO PARZIALMENTE TRASPARENTE AL TRASPORTO SOLIDO	
SBARRAMENTO	TIPOLOGIA	SBARRAMENTO	TIPOLOGIA
LUMIEI	Grande invaso	NOVARZA	Grande invaso
AMBIESTA	Grande invaso	CROSIS	Grande invaso
CA' SELVA	Grande invaso	ALBA	Grande invaso
CA' ZUL	Grande invaso	CENTRALE DI OVARO	Sbarramento
PONTE RACLI	Grande invaso	PLAN DEL SACH	Sbarramento
BARCIS	Grande invaso	CAPRIZI	Sbarramento
RAVEDIS	Grande invaso	PONTE MARALDI	Sbarramento
TUL	Grande invaso	RACCOLANA 4	Sbarramento
VAJONT	Grande invaso	ZOMPITTA	Sbarramento
SALCANO	Grande invaso	PONTE IX AGOSTO	Sbarramento
DE BELLIS	Sbarramento		
LAGO DI PREDIL	Sbarramento		
LAGO INFERIORE DI FUSINE	Sbarramento		

Tabella 7 – tabella riepilogativa del comportamento degli sbarramenti al trasporto solido.

Un'analisi più approfondita, inoltre, consente di evidenziare come l'impatto più negativo sul sistema morfologico dell'alveo a valle è da attribuirsi a quegli sbarramenti che si trovano in corrispondenza dello sbocco in pianura in quanto intercettano e raccolgono tutto il sedimento potenzialmente disponibile proveniente dal bacino montano che si traduce di fatto in una mancata ricarica solida del tratto d'alveo in pianura. Si tratta delle dighe di Barcis e Ravedis sull'asta del Cellina, Ponte Racli con Ca' Selva e Ca' Zul sull'asta del Meduna ma anche la diga di Salcano (in Slovenia, poco a monte del confine di Stato) per quanto riguarda il fiume Isonzo.

Nel caso dei grandi invasi gli interventi che vanno effettuati sono finalizzati al ripristino della capacità utile dell'invaso, a mantenere in efficienza gli organi di scarico e le opere di presa, ma anche a rimuovere accumuli localizzati che possono creare delle criticità idrauliche, di stabilità delle sponde, o di sicurezza in generale.

Le prime due tipologie di interventi possono essere effettuate esclusivamente dal gestore dell'invaso e devono rispettare i contenuti del "Progetto di gestione", predisposto appunto dal gestore e approvato dalle regioni, previo parere preventivo dell'amministrazione competente a vigilare sulla sicurezza dell'invaso e dello sbarramento. Per la terza tipologia è comunque necessario che vi sia una condivisione dell'intervento con il gestore del bacino.

Questo Progetto, previsto a livello nazionale dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, all'art. 114 e dal DM 30 giugno 2004, è finalizzato a definire il quadro previsionale delle operazioni di svasso, sfangamento e spurgo connesse con le attività di manutenzione dell'impianto, da eseguirsi anche per stralci, per assicurare il mantenimento ed il graduale ripristino della capacità utile, propria dell'invaso e per garantire prioritariamente in ogni tempo il funzionamento degli organi di scarico e di presa.

La scelta della metodologia da usare varia in funzione:

- delle dimensioni del serbatoio;
- dell'accessibilità del sito;
- della quantità del materiale;
- delle caratteristiche fisico-chimiche del materiale;
- dei vincoli normativi ed ambientali;
- della possibilità di dislocare opportunamente il materiale;

- del rapporto costi/benefici.

I metodi normalmente usati sono:

SVASO: svuotamento parziale o totale del serbatoio. Il suo scopo principale è l'abbassamento del livello del lago. Questa operazione consente ad una limitata quantità di materiale sedimentato in prossimità dello scarico di fondo di esitare a valle.

SFANGAMENTO: operazione il cui fine è di eliminare totalmente o parzialmente il materiale accumulato nel serbatoio.

Può essere effettuato mediante

- a) Spurgo (Flushing);
- b) Asportazione di materiale a serbatoio pieno;
- c) Asportazione di materiale a serbatoio vuoto.

a) SPURGO

Il materiale depositato viene fatto esitare a valle attraverso gli scarichi di fondo utilizzando l'acqua come fluido vettore.

L'efficienza è fortemente influenzata dal livello di invaso. Le condizioni più favorevoli si hanno quando il livello dell'acqua raggiunge la sommità dello scarico di fondo. In queste condizioni si generano velocità in grado di provocare l'erosione dei sedimenti lungo tutta la lunghezza dell'invaso. Per quote di invaso più elevate, l'effetto è localizzato con formazione di un cono di erosione solo in prossimità dello scarico di fondo.

E' un metodo efficace e consente l'asportazione di notevoli quantità di sedimenti con spesa ridotta. Per contro, la presenza nel corso dell'intervento di sedimenti in sospensione ad elevate concentrazioni nelle acque scaricate, influenza la qualità dell'acqua e l'integrità degli ecosistemi a valle dello scarico. Si rendono necessarie preventive autorizzazioni, studi preliminari e controlli prima, durante e dopo l'operazione, oltre, naturalmente, il rispetto degli obiettivi di qualità imposti dalla normativa sui corsi d'acqua superficiali o limiti concordati tra l'Autorità competente ed il concessionario.

b) ASPORTAZIONE DEL MATERIALE A SERBATOIO PIENO

Avviene mediante dragaggio sia meccanico che idraulico.

Lo scavo idraulico implica l'asportazione mediante differenti tipologie di pompe (centrifughe, pneumatiche...) o per sifonamento.

Il principale problema nelle operazioni di dragaggio è la collocazione del materiale, frequentemente mancano siti adeguati oppure lo scarico del materiale è possibile ma genera notevole impatto ambientale.

c) ASPORTAZIONE DEL MATERIALE A SERBATOIO VUOTO

Operazione che utilizza, dopo aver eseguito uno svaso totale, macchine per il movimento e la rimozione terra.

Questa tipologia di intervento particolarmente adatta per materiali grossolani (sabbia e ghiaia) può essere suddivisa in tre fasi:

- scavo dei materiali con mezzi meccanici;
- trasporto;
- smaltimento in luogo adatto (in alcuni casi il materiale è stato riutilizzato all'interno dello stesso invaso per ripristinare aree del serbatoio poste al di sopra della quota di massimo invaso).

La rimozione dei materiali sedimentati è un intervento che va progettato caso per caso ed è condizionato da molteplici fattori che vanno dalle caratteristiche del serbatoio alla viabilità, al regime idrologico del corso d'acqua, alle esigenze di carattere ambientale ed alle attività antropiche presenti e soprattutto dalle caratteristiche e quantità del materiale sedimentato.

L'intervento va pertanto progettato in modo che il gestore possa raggiungere i suoi obiettivi nel rispetto delle esigenze dell'ambiente e delle attese degli altri utilizzatori del corso d'acqua.

Il successo dell'intervento è assicurato solo se si ha sin dalla iniziale stesura del progetto la collaborazione responsabile di tutte le parti interessate: gestore del serbatoio, Terzi aventi titolo ed Enti preposti alle autorizzazioni ed al controllo.

3. VALUTAZIONE AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI LEGATI ALLE ESTRAZIONI IN ALVEO

3.1. Premessa

L'estrazione di inerti dagli alvei fluviali è un'attività attualmente molto diffusa. Nella maggior parte dei casi l'estrazione è di fatto motivata, gestita e progettata su basi di carattere puramente economico.

I corsi d'acqua di fatto costituiscono per numerose imprese una grande risorsa per la produzione di sabbia e ghiaia da utilizzare in edilizia.

L'utilizzo di sedimenti fluviali presenta numerosi vantaggi rispetto ad altre fonti quali le cave in ragione al fatto che:

- il materiale è già pulito, ben assortito, arrotondato e di qualità pregiata;
- le aree di estrazione sono in genere prossime agli impianti di lavorazione, il che comporta costi di trasporto ridotti;
- le modalità di estrazione sono estremamente semplici, in quanto non richiedono procedure o macchinari particolari;
- il materiale viene considerato, non sempre a ragione, una "risorsa illimitata e sempre disponibile".

I progetti di estrazione possono essere classificabili essenzialmente in due tipologie:

- interventi di natura localizzata in corrispondenza di sezioni particolari del corso d'acqua caratterizzate da comportamenti idraulici peculiari (anse) o dalla presenza di opere (ponti, salti di fondo) che determinano l'innescò di fenomeni di deposito localizzato con conseguente rischio idraulico. Tali interventi sono caratterizzati da ridotte dimensioni (piccole superfici interessate e ridotti volumi di estrazione inerti);
- interventi continui ed estesi longitudinalmente: corrispondono ad interventi che coinvolgono estesi tratti di un corso d'acqua. In genere sono caratterizzati, a livello progettuale, dalla scelta di una sezione a geometria semplice (sezione trapezoidale) e di una o più livellette di progetto. Il principio usualmente utilizzato è contenere in alveo, con opportuno franco, lungo un canale a geometria fissa, una data portata di progetto. Gli effetti sono una temporanea riduzione dei livelli idrici in corrispondenza all'area di intervento e accresciute velocità e ridotte scabrezze che comportano un più veloce trasferimento delle acque verso valle (in sintesi rischi idraulici accresciuti a valle per l'arrivo di piene "meno laminate").

3.2. Principali effetti ambientali legati alla estrazione di inerti

L'attività di estrazione di materiali litoidi può comportare una serie di potenziali effetti negativi sull'assetto del corso d'acqua che devono essere attentamente valutati dal punto di vista ambientale. In particolare va posta attenzione sui seguenti possibili effetti:

- perdita di habitat acquatici e ripari per le specie acquatiche a causa della distruzione di forme fluviali (raschi, buche, barre);
- distruzione diretta di vegetazione presente in alveo ed indiretta di vegetazione presente in riva con conseguente perdita di habitat, ombreggiamento e risorse alimentari per gli organismi acquatici;
- riduzione delle zone golenali umide caratterizzate da frequenza di inondazione con conseguente danno agli habitat associati;
- incremento della torbidità delle acque in corrispondenza delle aree di estrazione durante la fase di esecuzione dell'intervento con effetti negativi su invertebrati e pesci;
- rumore e traffico "scoraggiano" la vita selvatica nelle zone riparie;
- banalizzazione del paesaggio;

- impatti sulle attività socio economiche e sulla fruizione per sottrazione e deterioramento di aree ad elevata qualità ambientale.

3.3. Tutela degli ecosistemi

Le zone umide costituiscono ambienti con elevata diversità ecologica e con notevole produttività, caratterizzati da un'elevata fragilità ambientale, in quanto pesantemente minacciati soprattutto dal degrado e dalla progressiva riduzione degli habitat, delle risorse idriche, dall'incremento delle infrastrutture, dall'urbanizzazione e dai cambiamenti climatici. Pertanto le specie e gli habitat dipendenti dall'ambiente acquatico sono fra quelli maggiormente minacciati a livello globale (Rapporto ISPRA 107/2010).

Gli interventi di movimentazione od asportazione di sedimenti dagli alvei fluviali, se non correttamente eseguiti, possono produrre effetti negativi sulle componenti biotiche degli ambienti acquatici (flora vegetazione, fauna ed ecosistemi) sia nella fase di cantiere che in quella post operam in termini di sottrazione e modificazione di habitat, danneggiamento diretto e indiretto di specie, alterazione delle catene alimentari, limitazione agli spostamenti della fauna, disturbo, inquinamento e alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente idrico.

Gli effetti delle estrazioni di inerti dagli alvei sul bilancio del trasporto solido a livello di asta fluviale possono inoltre avere importanti ripercussioni indirette anche su habitat distanti dal sito di intervento, come ad esempio quelli costieri e lagunari.

Gli ambienti interessati dagli interventi coincidono molto spesso con tipologie di habitat di interesse comunitario che gli Stati membri sono chiamati a tutelare ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Per evidenziare la possibilità di interferenza di detti interventi con gli habitat tutelati dalle direttive comunitarie (92/43/CEE), sono stati selezionati - sulla base della legenda di cui alla Carta della Natura in scala 1:50.000 e delle relative corrispondenza con gli habitat Natura 2000 - gli habitat di interesse comunitario dipendenti dall'ambiente acquatico (così come descritti Rapporto ISPRA 107/2010 - a tali habitat sono stati sottratti, perché non interferiti direttamente dalle attività di estrazione di inerti, quelli dei codici Corine biotopes 15.1, 15.21, 15.5, 15.6 e 15.81, corrispondenti ad habitat lagunari - vegetazione ad alofite, paludi salmastre, praterie a spartina, ecc.).

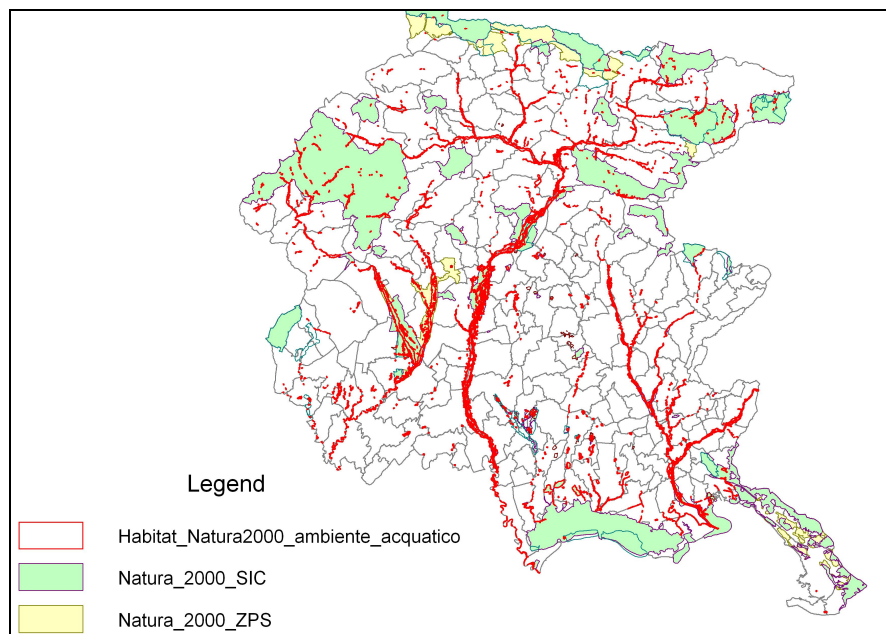


Figura 5 - Habitat Natura 2000 dipendenti dall'ambiente acquatico.

E' stata così evidenziata in Friuli Venezia Giulia la possibilità di interferenze con le seguenti macro-categorie di habitat (Codici Corine Biotopes corrispondenti ad habitat Natura 2000 o comprendenti anche habitat Natura 2000)

CORINE BIOTOPES	Corrispondenza con Habitat Natura 2000
22.1-ACQUE DOLCI (LAGHI, STAGNI)	>3110; >3120; >3130; >3140; >3160
22.4-VEGETAZIONE DELLE ACQUE FERME	<3150
24.1-CORSI FLUVIALI (ACQUE CORRENTI DEI FIUMI MAGGIORI)	>3260; >3290
24.52-BANCHI DI FANGO FLUVIALI CON VEGETAZIONE A CARATTERE EUROSIBERIANO	=3270
37.31-PRATI UMIDI SU SUOLI CON RISTAGNO D'ACQUA	=6410
44.11-CESPUGLIETI DI SALICI PRE-ALPINI	<3240
44.13-GALLERIE DI SALICE BIANCO	<91E0*
44.21-BOSCAGLIA MONTANA A GALLERIA CON ONTANO BIANCO	<91E0*
54.2-PALUDI NEUTRO-BASIFILE	=7230
24.221-GRETI SUBALPINI E MONTANI CON VEGETAZIONE ERBACEA	=3220
41.281-QUERCO-CARPINETI DEI SUOLI IDROMORFI CON Q. ROBUR	>9160; >91L0
44.61-FORESTE MEDITERRANEE RIPARIALI A PIOPPA	>92A0; >3280

Tabella 8 – tabella riepilogativa delle possibili interferenze.

Gli interventi di estrazione di inerti interessano maggiormente e in modo diretto alcuni di questi habitat (ad es. corsi fluviali e greti subalpini e montani), ma possono presentare interferenze più o meno importanti anche sulle restanti tipologie.

Gli habitat tutelati dipendenti dall'ambiente acquatico sono solo parzialmente ricompresi nei SIC e nelle ZPS, e risultano ampiamente distribuiti anche al di fuori delle aree Natura 2000 (Figura 5).

Fermo restando l'obbligo di tutela di questi habitat e delle specie floristiche e faunistiche ad essi associate in tutto il territorio regionale, si rileva come all'interno delle aree SIC e ZPS il mantenimento degli stessi in uno stato di conservazione soddisfacente rappresenti un obiettivo prioritario.

Nella pianificazione delle estrazioni inerti dai fiumi su scala regionale è pertanto necessario tenere conto della presenza di tali habitat e dell'inserimento delle stesse nella Rete Natura 2000.

Un ulteriore criterio di pianificazione può essere costituito dalla valutazione del valore ecologico e della sensibilità ecologica – finalizzata ad evidenziare quanto un singolo frammento di habitat è soggetto a rischio di degrado - di ciascuno di tali habitat.

Per la valutazione di questi indici è stato predisposto il modello Carta della Natura in scala 1:50.000, che costituisce un utile strumento di valutazione e pianificazione a livello regionale.

Nelle seguenti figure vengono rappresentati il valore ecologico e la sensibilità di ciascuno degli habitat naturali oggetto di tutela e dipendenti dagli ambienti acquatici.

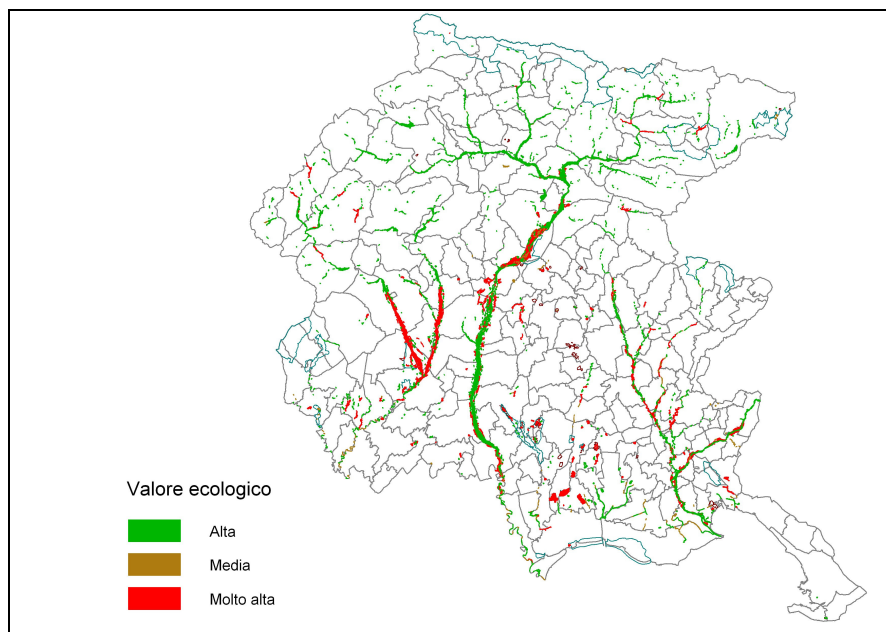


Figura 6 - Valore ecologico degli habitat dipendenti dagli ambienti acquatici.

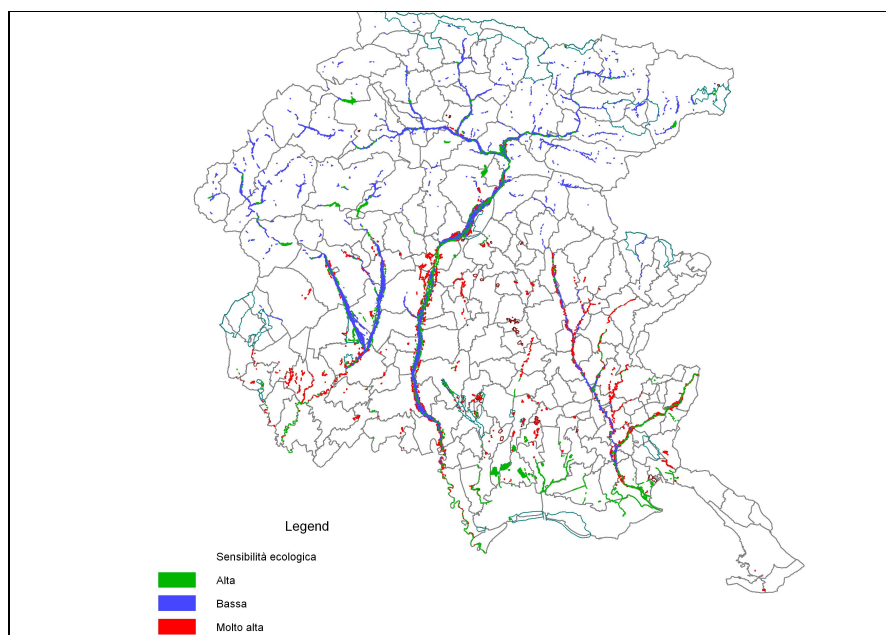


Figura 7 - Sensibilità ecologica degli habitat dipendenti dagli ambienti acquatici.

Si evidenzia come i biotopi selezionati presentino tutti un valore ecologico da medio a molto alto, mentre, per quanto riguarda la sensibilità si rileva la presenza sia di biotopi a bassa sensibilità, che di biotopi a sensibilità alta o molto alta.

Uno dei limiti di questo modello è dato dalla scala e dal livello di dettaglio della carta degli habitat utilizzata, che ha come unità minima cartografabile la superficie di 1 ettaro, non adeguata per il rilievo degli habitat presenti nel reticolo idrografico minore.

Oltre alle esigenze di conservazione degli habitat è necessario tenere presente anche quelle di conservazione della fauna associata agli ambienti acquatici e tutelata ai sensi delle Direttive comunitarie 92/43/CEE (“Habitat”) e 2009/147/CE (“Uccelli”) nonché dalla normativa regionale (lr 9/2007). Per un elenco completo delle specie di invertebrati, pesci, anfibi, rettili e mammiferi tutelate dalla direttiva Habitat e legate all’ambiente acquatico per

il compimento delle proprie funzioni vitali si rimanda al già citato Rapporto ISPRA 107/2010.

Non disponendo di dati esaustivi sulla distribuzione delle specie sopra citate sul territorio regionale, non è possibile utilizzare tale criterio per l'individuazione di aree nelle quali un intervento di estrazione di inerti può avere minore impatto sulle relative popolazioni. La presenza di queste specie e il relativo impatto dell'intervento deve pertanto essere valutato attentamente caso per caso.

4. CARTA DELLE TIPOLOGIE DI ALTERAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO

4.1. Premessa

Il reticolo idrografico censito dal Servizio idraulica della Direzione centrale ambiente, energia e politiche per la montagna, comprende 7540 elementi tra rii, torrenti, fiumi, rogge e canali artificiali: di questi 212 sono corsi d'acqua naturali e con bacino idrografico superiore a 10 km². L'attenzione, ai fini del presente lavoro, è stata focalizzata esclusivamente su quei corsi d'acqua, in tutto 168, originati da scorrimento superficiale escludendo dalla trattazione i fiumi originati prevalentemente da fenomeni di risorgiva in quanto non possiedono le caratteristiche granulometriche necessarie per essere considerati una possibile risorsa disponibile in termine di materiale ghiaioso.

Come già richiamato nel paragrafo 2.1, il bacino idrografico di un corso d'acqua presenta, dal punto di vista morfologico, tre zone in genere facilmente distinguibili: la zona di produzione dei sedimenti, la zona di trasferimento ed infine una zona di accumulo del materiale litoide. La presenza di disconnessioni (dighe, sbarramenti) e gli interventi di estrazione inerti possono peggiorare la funzionalità del sistema fluviale influenzando, anche pesantemente, il processo del trasporto solido. Evidentemente l'alterazione può essere più o meno accentuata a seconda sia della tipologia di disconnessione sia della sua ubicazione. Ad esempio una diga con un bacino sotteso modesto comporterà una mancata ricarica, in termini di trasporto solido, limitata rispetto alla stessa diga posta allo sbocco del corso d'acqua in pianura.

I concetti sopra esposti sono stati organizzati in un diagramma di flusso (figura 9) che ha permesso, attraverso la sua applicazione sistematica ai corsi d'acqua aventi bacino idrografico superiore a 10 km², di classificare ciascun tratto di corso d'acqua sulla base del grado di alterazione del processo del trasporto solido. Si possono distinguere 5 diversi passaggi:

- 1) Rilevanza del bacino di ricarica;
- 2) Analisi delle disconnessioni;
- 3) Analisi dell'ubicazione geografica;
- 4) Analisi degli studi esistenti;
- 5) Determinazione della tipologia d'alterazione.

4.2. Rilevanza del bacino di ricarica

Una prima distinzione è stata fatta sulla base delle caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici di ciascun corso d'acqua; in particolare è stata valutata la potenzialità del bacino di ricarica (figura 8). Di seguito si riporta una breve descrizione delle categorie individuate:

- a) corsi d'acqua con bacino montano: dispongono di un importante bacino di ricarica di materiale litoide derivante da importanti fenomeni naturali di mobilitazione di materiale con processi di erosione, frane, colate detritiche. Il regime delle portate di tali corsi d'acqua è prevalentemente di tipo torrentizio;
- b) corsi d'acqua con bacino pedemontano/carsico: sono caratterizzati da un limitato bacino di ricarica di materiale litoide derivante da fenomeni naturali causati essenzialmente da processi più contenuti di erosione superficiale dei versanti limitrofi. Il regime delle portate di tali corsi d'acqua è prevalentemente di tipo torrentizio;
- c) corsi d'acqua di risorgiva: sono originati dagli estesi e abbondanti affioramenti di acque sotterranee che si manifestano in maniera pressoché continua lungo una fascia che si sviluppa da est ad ovest a quote comprese fra i 10 e i 40 m s.l.m.m. L'area interessata da questi fenomeni, che separa l'Alta Pianura a nord, dalla Bassa Pianura Friulana a sud, viene comunemente chiamata Fascia delle Risorgive. Data l'origine delle acque il regime delle portate è piuttosto costante; pertanto tali tratti sono assimilabili a canali di trasferimento in equilibrio sedimentologico. Il sedimento dominante in alveo non presenta caratteristiche granulometriche appetibili ai fini economici.

4.3. Analisi delle disconnessioni

Tale esame è stato fatto sulla base della valutazione di trasparenza degli sbarramenti del paragrafo 2.8 e riportata nuovamente in figura 8. Risulta pertanto che le disconnessioni più rilevanti ai fini dell'alterazione della continuità longitudinale del trasporto solido sono ubicate sui corsi d'acqua con bacino montano. Di seguito si riporta una breve descrizione delle categorie individuate:

- a) Tratto di corso d'acqua privo di disconnessioni: il corso d'acqua esaminato non presenta disconnessioni lungo tutto il suo corso;
- b) Tratto di corso d'acqua con disconnessione parziale a monte: il corso d'acqua presenta almeno una disconnessione che intercetta solo parzialmente il trasporto solido. È il caso degli sbarramenti dotati di paratoie mobili e di quelle dighe il cui invaso è completamente riempito di sedimento e dunque è ripreso il meccanismo di trasporto del materiale verso valle;
- c) Tratto di corso d'acqua con disconnessione totale a monte: il corso d'acqua presenta almeno una disconnessione che intercetta completamente il trasporto solido. È il caso delle dighe che mantengono la propria capacità di invaso.

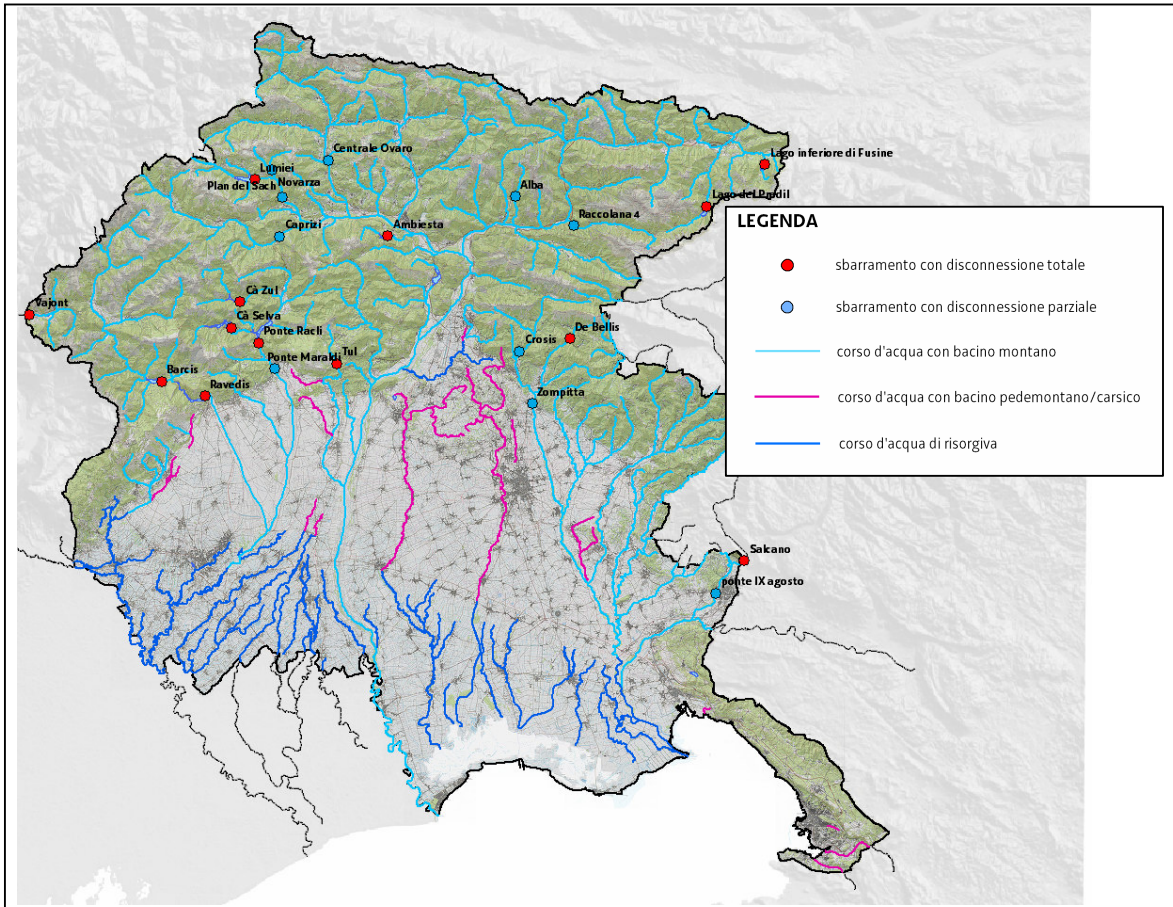


Figura 8 - Carta della classificazione dei corsi d'acqua sulla base della rilevanza del bacino di ricarica. La carta riporta anche la classificazione degli sbarramenti effettuata nel paragrafo 2.8

4.4. Analisi dell'ubicazione geografica

Si è ritenuto inoltre opportuno, nel caso dei tratti che presentano disconnessione totale, distinguere sulla base dell'ubicazione geografica degli stessi. Uno sbarramento, in linea generale, comporta un'alterazione del trasporto solido a valle dell'opera, ma chiaramente, il grado di alterazione provocato è inversamente proporzionale al bacino di ricarica residuo. Di seguito si riporta una breve descrizione delle categorie individuate:

- a) tratto in zona montana: il tratto a valle della disconnessione, essendo ubicato parzialmente o totalmente in zona montana, ha ulteriore disponibilità di ricarica dai versanti del bacino sotteso;
- b) tratto in zona di pianura: il tratto a valle della disconnessione, essendo ubicato in zona di pianura, non avrà più possibilità di essere alimentato di materiale solido.

4.5. Analisi degli studi esistenti

Si è infine valutato come gli interventi di estrazione inerti effettuati in passato abbiano inciso sulla tendenza morfologica dei diversi tratti di corso d'acqua. In questa analisi si è fatto ricorso agli studi esistenti di cui al paragrafo 2.5.

4.6. Determinazione della tipologia d'alterazione

Sulla base dei passaggi descritti ai paragrafi precedenti si è giunti alla classificazione dei tratti di corso d'acqua nelle seguenti tipologie:

- tratto a completa ricarica;
- tratto a ricarica parzialmente alterata;
- tratto a ricarica alterata;
- tratto a ricarica limitata;
- tratto senza ricarica.

Il risultato è riportato nella "*Carta delle tipologie di alterazione del trasporto solido*" allegata al presente documento.

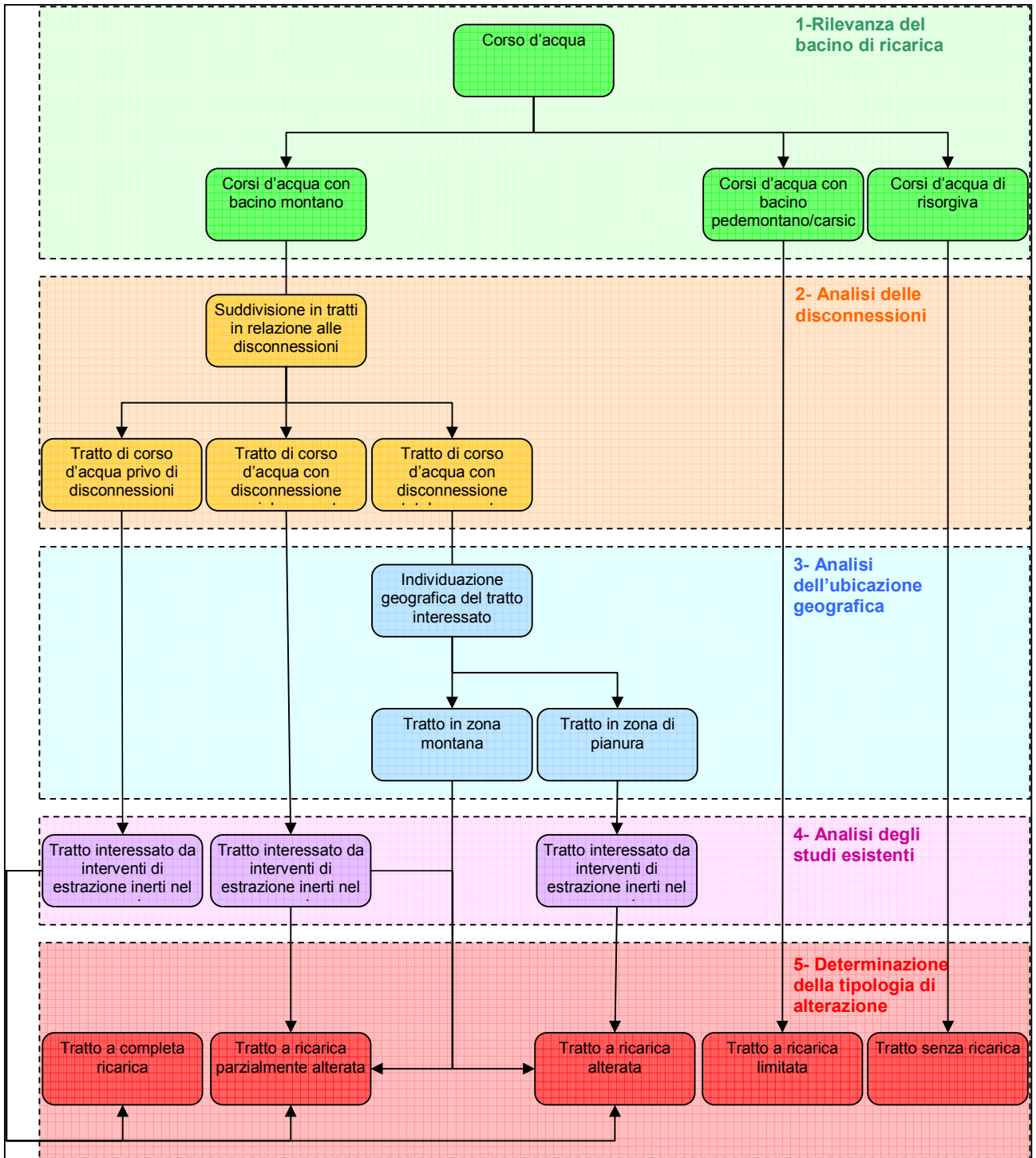


Figura 9 - Diagramma utilizzato per la suddivisione in tratti di un tratto di un corso d'acqua in funzione del processo del trasporto solido

5. INDIRIZZI

5.1. Criteri generali

La valutazione condotta nei capitoli precedenti porta a definire i seguenti criteri generali che devono essere presi in considerazione per le attività di sistemazione idraulica degli alvei mediante asportazione di inerti:

1. le necessità di intervento di tipo localizzato devono essere correlate ad evidenti situazioni di criticità idrauliche che possono creare problemi per la sicurezza dovute ad accumuli di sedimenti che potrebbero dare origine a fenomeni esondativi, all'innescio di erosioni spondali e ad ostruzioni, con conseguenti problemi di rigurgito;
2. le necessità di intervento di tipo estensivo o di riqualificazione fluviale devono essere valutate a scala di bacino idrografico, considerando il corso d'acqua nella sua interezza e il rispetto dell'equilibrio del trasporto solido;
3. il divieto di interventi di estrazione inerti di tipo estensivo in corsi d'acqua in evidente deficit di sedimenti;
4. la necessità di privilegiare gli interventi di estrazione di materiale inerte nei corsi d'acqua di montagna, visto e considerato che ormai quelli di pianura sono stati sfruttati da decenni e hanno scarsi contributi di materiale solido da monte per le numerose opere di sbarramento che comportano il blocco del trasporto a valle del materiale litoide;
5. la necessità di preservare gli habitat acquatici e ripari;
6. la necessità di preservare la morfologia originaria del corso d'acqua qualora essa risulti già alterata. Nel caso non fosse sostenibile sotto il profilo tecnico ed economico dovrà essere mantenuta la morfologia attuale;
7. la necessità di preservare l'attuale livello della falda freatica;
8. l'esigenza che nelle aree SIC e ZPS gli interventi di estrazione di inerti vengano assentiti solo se strettamente necessari al fine del contenimento del rischio idraulico con riferimento alla pubblica incolumità e comunque previa Valutazione di incidenza di cui al DPR 357/1997 e nel rispetto dei periodi di riproduzione della fauna;
9. l'esigenza che nell'ambito delle procedure previste in materia di impatto ambientale, per ogni singolo caso, eventuali periodi di sospensione dei lavori siano valutati anche al fine di non pregiudicare l'efficacia dell'intervento di manutenzione idraulica;
10. la necessità di tenere conto del valore e della sensibilità ecologica dei relativi habitat, così come definiti da Carta Natura.

Per quanto riguarda il punto 4, va ricordata la deliberazione della giunta regionale n. 2076 del 29 agosto 2005, citata al paragrafo 2.7, con la quale si prendeva atto del fatto che numerose aste fluviali in area montana presentano una naturale tendenza alla sedimentazione di rilevanti quantità di materiale litoide in alveo. Al fine di incentivare gli interventi di iniziativa privata volti alla sistemazione idraulica dei corsi d'acqua montani, fu disposta, per alcuni tratti fluviali specificamente individuati, una consistente riduzione del canone demaniale per l'estrazione inerti. Tuttavia va rilevato come tale deliberazione non abbia, di fatto, sortito l'effetto sperato, considerato che ben poche richieste di concessione risultano pervenute sui predetti corsi d'acqua in seguito a tale atto. Si ritiene quindi che sia necessario approntare un piano operativo per riuscire a garantire la manutenzione idraulica dei corsi d'acqua montani sopraccitati.

5.2. Tipologie di intervento ed indirizzi

Per quanto espresso nei paragrafi precedenti, gli interventi di sistemazione idraulica degli alvei mediante asportazione di inerti vengono classificati nelle seguenti tipologie, per ognuna delle quali vengono illustrati di seguito i relativi indirizzi:

1. interventi di tipo localizzato volti a rimuovere accumuli di sedimenti che possono creare evidente pericolo per la sicurezza idraulica;
2. interventi di tipo estensivo volti ad agire su ampi tratti di un corso d'acqua;
3. interventi di sghiaimento dei grandi invasi;
4. interventi di riqualificazione fluviale.

Nella tabella 9 è riportata un'indicazione sintetica degli interventi ammessi per ogni tratto di corso d'acqua come definito nel paragrafo 4.6.

Le considerazioni del presente studio e la relativa cartografia sono impostati al fine di poter essere sistematicamente ed utilmente aggiornati con cadenza temporale almeno quinquennale a seguito del monitoraggio degli interventi e delle nuove conoscenze acquisite sul territorio regionale nel corso del tempo.

TIPOLOGIA TRATTO	TIPOLOGIA INTERVENTO		
	Interventi localizzati	Interventi estensivi	Interventi di riqualificazione fluviale
A COMPLETA RICARICA	Ammesso	Ammesso	Ammesso
A RICARICA PARZIALMENTE ALTERATA	Ammesso	Ammesso	Ammesso
A RICARICA ALTERATA	Ammesso	Interdetto	Ammesso
A RICARICA LIMITATA	Ammesso	Interdetto	Ammesso
SENZA RICARICA	Ammesso	Interdetto	Ammesso

Tabella 9 –Tabella degli interventi ammessi e interdetti sulle tipologie di un tratto di un corso d'acqua in funzione del processo del trasporto solido

5.2.1. Indirizzi per gli interventi localizzati

Gli interventi localizzati di estrazione inerti sono consentiti su tutti i corsi d'acqua regionali solamente nel caso di evidenti e puntuali situazioni di dissesto causate da accumulo di sedimenti che possono creare problemi per la sicurezza idraulica, qualora non sia tecnicamente ed economicamente possibile la sola movimentazione dei sedimenti. Soluzione quest'ultima da preferirsi in linea generale.

Gli interventi localizzati finalizzati alla conservazione e al ripristino delle sezioni di deflusso, sono quelli che comportano un'estrazione non superiore a 10.000 mc per i principali tratti dei corsi d'acqua (Fiume Tagliamento dallo sbarramento di Caprizi alla foce, Fiume Fella, Fiume Isonzo, Torrente Cellina dallo sbarramento di Ravedis alla confluenza con il fiume Meduna, Fiume Meduna dallo sbarramento di Ponte Maraldi alla confluenza con il fiume Livenza, torrente Torre dallo sbarramento di Crosis alla confluenza con il fiume Isonzo) e non superiore a 5000 mc per i rimanenti corsi d'acqua o loro tratti.

In questa categoria vanno ricompresi anche gli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria finalizzata al recupero della funzionalità delle opere idrauliche.

Naturalmente gli interventi localizzati su un medesimo corso d'acqua non possono essere cumulativi, nel qual caso rientrano nella riqualificazione fluviale.

5.2.2. Indirizzi per gli interventi estensivi

Gli interventi di tipo estensivo sono interventi di estrazione inerti in tratti di alveo soggetti a sovralluvionamento e sono consentiti solamente nei tratti di corso d'acqua, come definiti nel paragrafo 4.6, ed individuati nella "Carta delle tipologie di alterazione del trasporto solido" allegata al presente documento.

I tratti sono i seguenti:

- a completa ricarica;
- a ricarica parzialmente alterata.

In tali tratti sono possibili gli interventi disciplinati all'art. 37 comma 2 della L.R. 16/02.

5.2.3. Indirizzi per gli interventi di sghiaimento dei grandi invasi

La rimozione dei materiali sedimentati nei bacini di accumulo è un intervento che va progettato caso per caso ed è condizionato da molteplici fattori che vanno dalle caratteristiche del serbatoio alla viabilità, al regime idrologico del corso d'acqua, alle esigenze di carattere ambientale ed alle attività antropiche presenti e soprattutto dalle caratteristiche e quantità del materiale sedimentato.

Tutte queste operazioni, finalizzate al ripristino della capacità utile dell'invaso e a mantenere in efficienza gli organi di scarico e le opere di presa, devono rispettare quanto previsto dal Progetto di Gestione di cui al DM 30 giugno 2004, nel quale sono riportate importanti informazioni tra cui la tipologia del sedimento, la sua distribuzione all'interno del bacino, i volumi interessati.

Data la delicatezza delle operazioni che coinvolgono sia il bacino che le opere di scarico generalmente tali interventi vengono effettuati direttamente dal gestore.

5.2.4. Indirizzi per gli interventi di riqualificazione fluviale

Gli interventi di riqualificazione fluviale sono consentiti in tutti i corsi d'acqua del territorio regionale. Rientrano in tale categoria gli interventi di sicurezza idraulica che recepiscono i contenuti del presente paragrafo. Essi devono prioritariamente interessare le aree occupate dai terrazzi fluviali. Nel caso in cui tali interventi occupino anche gli spazi dedicati all'alveo o alla piana inondabile così come definiti in appendice, il proponente dovrà adeguatamente motivare con opportune analisi idrauliche e morfologiche di dettaglio le scelte tecniche proposte.

Essi devono tendere al:

- ripristino della morfologia originaria mediante l'apertura di nuovi canali o la riapertura di canali abbandonati, prevedendo il raccordo con la morfologia esistente e le condizioni necessarie per la ripresa della necessaria funzionalità idraulica;
- recupero dell'ampiezza naturale dell'alveo al fine di portare ad una distribuzione delle portate più complessa in regime di magra e di morbida ordinaria
- miglioramento della capacità di laminazione con la massima divagazione fluviale per eventi di piena e contrastare la tendenza alla canalizzazione.

Tali interventi possono essere realizzati anche mediante la creazione di tasche di espansione che hanno la doppia funzione di:

1. vasca di laminazione;
2. raccolta di materiale solido dovuto dal trasporto del materiale litoide.

In linea generale l'intervento di riqualificazione fluviale deve tendere al rallentamento ed al trattenimento della portata, ad esempio realizzando delle naturali bassure alternate a boschetti planiziali che permettono un aumento della resistenza al moto del corso d'acqua (principio di naturale invaso).

Nei tratti dei corsi d'acqua di pianura, può essere valutata la possibilità di prevedere il recupero:

- di nuovi spazi di espansione per le acque e quindi per l'attenuazione del colmo di piena;
- di aree da destinare alla piana inondabile del corso d'acqua mediante la modifica delle testate dei repellenti, qualora l'intervento non sia a scapito della sicurezza idraulica delle sponde o degli argini limitrofi.

E' opportuno evidenziare che gli interventi soprariportati ad esempio (recupero di zone di espansione e modificai dei repellenti) sono di competenza dell'Amministrazione regionale. Tuttavia il privato che intende presentare un progetto di riqualificazione fluviale può proporre di integrare tali interventi al fine di migliorare il sistema idrodinamico ed ambientale del corso d'acqua, i quali, se ritenuti tecnicamente fattibili ed economicamente sostenibili, saranno realizzati dall'Amministrazione regionale.

5.3. Individuazione dei tratti in cui è necessaria l'esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei

I tratti in cui è necessaria l'esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei ai sensi dell'art. 37 comma 1bis della L.R. 16/2002, come modificato dalla L.R. 6/2011, sono quelli individuati nel paragrafo 2.7 nelle tabelle 3 e 4.

Anche per questi interventi valgono le linee di indirizzo riportate ai paragrafi 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3.

5.4. Individuazione dei tratti in cui è interdetta l'esecuzione degli interventi di manutenzione degli alvei con asportazione di materiale litoide ai sensi dell'art. 37 comma 1bis della L.R. 16/2002

Nei tratti dei corsi d'acqua di seguito elencati sono interdetti gli interventi di manutenzione degli alvei di tipo estensivo, come definiti nel paragrafo 5.2.2. In tali tratti sono possibili esclusivamente gli interventi di riqualificazione fluviale di cui al paragrafo 5.2.4 e gli interventi localizzati di cui al paragrafo 5.2.1.

Tali tratti, meglio definiti nel paragrafo 4.6 ed individuati nella "*Carta delle tipologie di alterazione del trasporto solido*", allegata alla presente, sono i seguenti:

- tratti a ricarica alterata;
- tratti a ricarica limitata;
- tratti senza ricarica.

5.5. Elementi essenziali da approfondire e sviluppare negli elaborati di progetto

I progetti degli interventi di tipo estensivo e di riqualificazione fluviale come definiti precedentemente, dovranno contenere i seguenti elementi di approfondimento:

- inquadramento fisico, climatico, idrografico, geologico;
- inquadramento geomorfologico con particolare riguardo alle tendenze evolutive dell'alveo e alle caratteristiche di produzione e trasporto dei sedimenti;
- rilievo attuale dell'area oggetto di intervento con un congruo numero di punti misurati ed opportunamente distribuiti al fine di descrivere dettagliatamente la morfologia attuale del corso d'acqua (tecnica gps o lidar eventualmente integrata con rilievi effettuati con strumenti topografici tradizionali);
- analisi del trasporto solido per definire il bilancio in termini di equilibrio dinamico dell'assetto plano-altimetrico del corso d'acqua interessato, tenuto conto dei prelievi prospettati e degli apporti solidi provenienti dal bacino idrografico sotteso;
- atlante fotografico a colori, corredato da una planimetria dei punti presa fotografici che illustri le zone dove sono previsti i prelievi e le movimentazioni;
- caratterizzazione dell'ecosistema fluviale;
- carta della ricognizione delle opere idrauliche;
- planimetria quotata ed adeguate sezioni trasversali e profili longitudinali delle aree di prelievo dei massi e di movimentazione delle ghiaie (prelievo e deposito), con l'indicazione puntuale dei massi ciclopici da prelevare e/o da movimentare;
- confronto multitemporale dei dati territoriali (ortofoto, cartografie storiche, rilievi) per la valutazione dell'evoluzione planoaltimetrica storica del corso d'acqua. L'analisi dovrà rappresentare cartograficamente la sovrapposizione dell'alveo attivo connesso all'eventuale piana inondabile nella situazione attuale e storica negli ultimi 50-100 anni;

- cartografia delle aree soggette ad inondazione con piene ordinarie (alveo e piana inondabile) e dei terrazzi fluviali con la sovrapposizione degli interventi proposti;
- valutazione degli effetti di cumulo con altri progetti di estrazione di inerti effettuati, o in fase di realizzazione, nell'ambito del corso d'acqua interessato;
- realizzazione di un adeguato modello matematico idrodinamico bidimensionale a fondo fisso per gli interventi estensivi e per gli interventi di riqualificazione fluviale con volumi estratti inferiori a 50.000 mc ;
- realizzazione di un modello matematico idrodinamico bidimensionale a fondo mobile per gli interventi di riqualificazione fluviale con volumi estratti uguali o superiori a 50.000 mc ;
- valutazione degli effetti che l'intervento produce sulla dinamica fluviale rispetto all'assetto esistente anche nell'ottica delle tendenze evolutive attese del corso d'acqua interessato;
- modalità di esecuzione dell'intervento (a corpo unico, per lotti funzionali, in strisciate, tempistica ecc.) e relativa cartografia associata

Gli elaborati grafici da riprodurre nel caso di interventi di tipo estensivo e di riqualificazione fluviale, dovranno rappresentare un'estensione geografica di studio tale da includere tutte le possibili influenze di carattere idraulico e morfologico derivanti dell'intervento in oggetto.

Documentazione aggiuntiva da presentare nel caso in cui l'intervento ed i suoi effetti rientrino nelle aree SIC e ZPS :

I progetti di estrazioni di inerti dagli alvei fluviali dovranno essere accompagnati da uno studio approfondito della sostenibilità degli interventi che non può prescindere dalla presentazione dei seguenti elementi conoscitivi e valutativi:

- una relazione generale di progetto stilata con l'apporto di tutti i tecnici coinvolti che descriva lo stato dei luoghi e le previsioni di progetto, e che, con approccio interdisciplinare, valuti gli elementi significativi dell'ecosistema fluviale e ripariale, il potenziale impatto degli interventi in progetto sull'ecosistema medesimo e le relative soluzioni tecniche da applicare, con specifico riguardo alle finalità di conservazione degli habitat e delle specie tutelati dalle Direttive Comunitarie 92/43/CEE e 2009/147/CE e di mantenimento o di ripristino della funzione protettiva dell'ecosistema nei confronti della qualità delle acque superficiali;
- una relazione sulla vegetazione, la fauna e gli habitat di un congruo intorno dell'area di intervento, dove saranno indicate: le metodologie di intervento per la tutela degli ecosistemi; le formazioni vegetali da privilegiare nella conservazione, per composizione specifica e struttura; le diverse fasi con le quali si intende assegnare alla composizione vegetale caratteristiche prossime alla naturalità; il grado di compromissione di specie ed habitat derivante dalla realizzazione del progetto; una valutazione sulle perdite di habitat che il progetto comporta, delle reali possibilità di recupero di detti habitat, della possibilità della loro ricostituzione in altre aree; una quantificazione dei costi e dei tempi di detto recupero;
- una valutazione dell'indice di qualità morfologica (IQM);
- adeguate rappresentazioni cartografiche atte a rappresentare la somma degli elementi rilevanti di natura idraulica, forestale, agraria, naturalistica (tra le rappresentazioni cartografiche è compresa anche una mappatura degli habitat, del valore e della sensibilità ecologiche secondo la legenda del Manuale degli Habitat FVG), e le modifiche che l'intervento introduce a detti elementi;
- un piano di manutenzione che definisca la spesa, le linee-guida ed il programma degli interventi necessari alla conservazione dell'efficienza idraulica, anche mediante l'eventuale taglio della vegetazione, utilizzando modalità compatibili

con il mantenimento delle migliori caratteristiche ambientali (faunistiche e vegetazionali) per il sito modificato dalle opere di progetto.

5.6. Validità dei progetti.

Al fine di garantire l'efficacia della manutenzione idraulica del corso d'acqua, la coerenza delle previsioni progettuali con le valutazioni ambientali e morfologiche, l'inizio delle attività di estrazione materiali inerti dovrà avvenire entro sei mesi dalla data di emissione del provvedimento di screenig o VIA, fatte salve le specifiche prescrizioni inserite nel provvedimento stesso. Ogni qualvolta le modifiche delle condizioni morfologiche del corso d'acqua saranno tali da rendere inattuali e/o superate le previsioni progettuali si dovrà riproporre una nuova soluzione che tenga conto degli eventi verificatesi, del modo in cui il corso d'acqua ha modificato il suo corso e le sue nuove tendenze evolutive.

5.7. Programma di monitoraggio morfologico

Al fine dell'esecuzione degli interventi di manutenzione idraulica con estrazione inerti, si ritiene utile un programma di monitoraggio morfologico mirato a valutare le modificazioni intervenute dei principali tratti dei corsi d'acqua regionali sotto il profilo plano-altimetrico.

In relazione ai fondi stanziati a tale scopo, l'Amministrazione regionale potrà condurre un'adeguata sperimentazione mediante:

- il rilevamento sistematico di stazioni fisse per il controllo della geometria e delle caratteristiche granulometriche delle sezioni trasversali. Per ogni tratto idromorfologico omogeneo (da identificare secondo i criteri stabiliti dal "Manuale tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua" pubblicato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) sarà posizionata almeno una stazione di misura;
- il rilevamento della modifica morfologica planimetrica del corso d'acqua attraverso il confronto multitemporale delle ortofoto a disposizione,

Mediante tale sperimentazione si definiranno le posizioni delle stazioni di rilevamento, il programma dei rilievi con la relativa priorità e frequenza. I risultati saranno disponibili per la consultazione sul portale regionale con aggiornamento periodico al fine di fornire un ulteriore strumento di supporto alle attività di estrazione inerti.

6. BIBLIOGRAFIA

- *I.F.F. 2007 Indice di funzionalità fluviale* – APAT, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ARPA Trento;
- *Linee guida per l’analisi geomorfologica degli alvei fluviali e delle loro tendenze evolutive* - N. Surian, M. Rinaldi, L. Pellegrini (dicembre 2009);
- *Manuale per il censimento delle opere in alveo* – Provincia di Torino, Regione Piemonte;
- *Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d’acqua* - M. Rinaldi, N. Surian, F. Comiti, M. Bussetini (marzo 2011);
- *Modellazione idraulica dell’asta del fiume Meduna da Meduno alla stretta di Cecchini compreso il tratto del torrente Cellina da Montereale alla confluenza col fiume Meduna al fine della messa in sicurezza del territorio (OPI CD2/352.010)* – Beta studio di Padova per conto della Protezione civile della Regione Friuli Venezia Giulia;
- *Modellazione idraulica dell’asta del fiume Tagliamento, nel tratto compreso tra Varmo e la confluenza col torrente Degano compreso il tratto terminale del fiume Fella al fine della messa in sicurezza del territorio (OPI CD2/444.194)* – Beta studio di Padova per conto della Protezione civile della Regione Friuli Venezia Giulia;
- *Piano regionale di tutela delle acque - Valutazione globale provvisoria dei problemi prioritari per la gestione delle acque nella Regione Friuli Venezia Giulia* (giugno 2009);
- *Principi di riqualificazione fluviale, processi fluviali, riequilibrio sedimentologico, recupero degli habitat e delle risorse idriche* – G. Sansoni – atti del Convegno – Sarzana, 24 ottobre 2006;
- *Progetto preliminare per il ripristino dell’efficienza idraulica del torrente Torre dalla diga di Crosis, in comune di Tarcento, fino alla confluenza col fiume Isonzo al fine della messa in sicurezza del territorio (OPI CD2/430.064)* – Beta studio di Padova per conto della Protezione civile della Regione Friuli Venezia Giulia;
- *Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree protette* - D’Antoni S. e Natalia M.C. (a cura di), 2010;
- *Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione. Rapporti ISPRA 107/2010;*
- *Piano stralcio delle Fasce Fluviali* – D.P.C.M. 24 luglio 1998, confluito nella delibera di 2001/18 di approvazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del fiume Po

APPENDICE - Definizioni

Alveo

L'alveo (identificabile anche con il termine alveo pieno o bankfull channel) comprende quella porzione di letto fluviale soggetta a modificazioni morfologiche determinate dalla mobilizzazione ed il trasporto al fondo di sedimenti, ed è identificabile con il canale o canali attivi e le barre. I limiti dell'alveo sono definiti dalla presenza di piana inondabile attiva o, in sua assenza, del terrazzo più basso che è a contatto con l'alveo.

Piena ordinaria

Piena corrispondente al livello raggiunto o superato dalle massime altezze annuali in 3 su 4 anni di osservazione, cioè con una frequenza del 75%. (Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale).

Piana inondabile

La piana inondabile è una superficie pianeggiante costruita da sedimenti trasportati nelle attuali condizioni di regime. Tale superficie è geneticamente legata principalmente alle variazioni laterali del corso d'acqua, in particolare all'accrescimento delle barre di meandro (almeno in fiumi a canale singolo sinuoso-meandriiformi). In un corso d'acqua naturale ed in condizioni di equilibrio dinamico, la piana inondabile è normalmente soggetta ad essere inondata per portate riferite ad eventi di piena ordinaria.

Terrazzo alluvionale

Il terrazzo alluvionale rappresenta una piana inondabile formatasi in condizioni diverse dalle attuali, abbandonata per processi di abbassamento del fondo, che si trova quindi in posizione più elevata rispetto alla piana inondabile attuale e può essere raggiungibile da piene per portate aventi tempi di ritorno superiori alla piena ordinaria.

Morfologia del corso d'acqua

In un corso d'acqua si osserva una variazione progressiva da monte verso valle di morfologie diverse associabili a differenti condizioni energetiche della corrente. La morfologia di un corso d'acqua è determinata dai processi idrodinamici e geomorfologici che si possono classificare nei seguenti tipi morfologici:

- corso d'acqua confinato;
- corso d'acqua transizionale;
- corso d'acqua sinuoso;
- corso d'acqua a canali intrecciati;
- corso d'acqua anastomizzato;
- corso d'acqua meandriiforme.

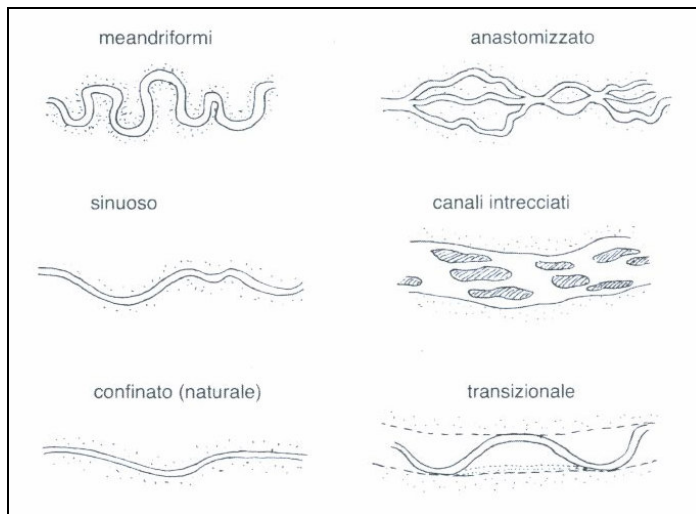


Figura 10 - Tipi morfologici

IL SEGRETARIO GENERALE

IL PRESIDENTE