

4556 28/04/2010

Identificativo Atto n. 233

**DIREZIONE GENERALE TERRITORIO ED URBANISTICA
LINEE GUIDA PER GLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE E I PIANI DI MONITORAGGIO
DEI PROGETTI DI DERIVAZIONE DI ACQUE SUPERFICIALI**

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA VALUTAZIONI DI IMPATTO AMBIENTALE

VISTI:

- il d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”, con specifico riferimento alla parte seconda, titolo III;
- il d.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - entrato in vigore il 13.02.2008 - il quale ha, tra l’altro, interamente sostituito la parte seconda del d.lgs. 152/2006 e disciplinato nuovamente le procedure per la valutazione d’impatto ambientale [VIA];
- la l.r. 3 settembre 1999, n. 20 “Norme in materia d’impatto ambientale”, come modificata dall’art. 3 della l.r. 24 marzo 2003, n. 3, vigente al momento della presentazione dell’istanza in oggetto;
- la l.r. 7 luglio 2008, n. 20 “Testo unico delle Leggi Regionali in materia di organizzazione e personale” e successive modifiche ed integrazioni, nonché i provvedimenti organizzativi dell’VIII Legislatura;
- la l.r. 2 febbraio 2010, n.5 “Norme in materia di valutazione d’impatto ambientale”, con particolare riferimento all’art. 14, comma 1, secondo cui le procedure di v.i.a. e di verifica di assoggettabilità alla v.i.a. avviate prima dell’entrata in vigore della legge stessa si concludono secondo le disposizioni vigenti al momento del loro avvio;
- la d.g.r. 2 novembre 1998, n. 39305 “Ricognizione circa le procedure amministrative previste dal D.P.R. 12 aprile 1996 e dalla Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985, n.337/85/CEE”;
- la d.g.r. 27 novembre 1998, n. 39975, “Approvazione delle modalità d’attuazione della procedura di verifica e della procedura di valutazione d’impatto ambientale regionale, di cui alla d.g.r. 39305/98 - Istituzione di un apposito gruppo di lavoro presso l’Ufficio V.I.A. del Servizio Sviluppo Sostenibile del Territorio della Direzione Generale Urbanistica e disciplina delle modalità d’acquisizione dei pareri degli enti interessati”;

CONSIDERATO che le sopraindicate deliberazioni di Giunta Regionale, pur richiamando la normativa in tema di V.I.A. a suo tempo vigente, sono da ritenersi tuttora valide quale riferimento per l’espletamento delle procedure di verifica e di valutazione di impatto ambientale, in virtù dell’art. 35 (Disposizioni transitorie e finali) del d.lgs. 152/2006, così come modificato dal d.lgs. 4/2008, e del sopravvenuto art. 14, comma 1 della l.r. 5/2010;

RITENUTO opportuno - nelle more dell’emanazione del regolamento previsto dall’art. 3, comma 1, della l.r. 5/2010 nonché dei criteri generali per il piano di monitoraggio ambientale di cui all’art. 8, comma 2 - fornire indirizzi al fine di agevolare la predisposizione degli studi ambientali e del piano di monitoraggio per quei progetti di derivazioni di acque superficiali soggetti, in base alla normativa vigenti, alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di Verifica di Assoggettabilità a VIA;

VISTO l’allegato documento “Linee guida per la predisposizione degli studi di impatto ambientale e del piano di monitoraggio ambientale dei progetti di derivazione di acque superficiali” predisposto con il contributo del Gruppo di lavoro regionale di cui alla dgr 39975/98, di ARPA e degli uffici provinciali;

DATO ATTO che il presente provvedimento concorre all’obiettivo operativo 6.5.3.5 “Valutazione degli impatti ambientali generati da progetti e programmi di intervento a valenza territoriale, nonché dalle infrastrutture strategiche di cui al titolo III, capo IV, del d.lgs. 152/2006 e attività connesse alla manifestazione di volontà d’intesa” del vigente P.R.S.;

DECRETA

1. di approvare il documento “Linee guida per la predisposizione degli studi di impatto ambientale e del piano di monitoraggio ambientale dei progetti di derivazione di acque superficiali” allegato parte integrante e sostanziale del presente decreto;

2. di provvedere alla pubblicazione sul B.U.R.L. della sola parte dispositiva del presente decreto;
3. Di provvedere altresì alla pubblicazione integrale del presente provvedimento sul sito web www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/.

Il Dirigente
Ing. Filippo Dadone

Regione Lombardia

Giunta Regionale
Direzione Generale Territorio e urbanistica
U.O. Programmazione Integrata e Valutazioni di impatto
Struttura Valutazioni Impatto Ambientale

**Linee guida per la predisposizione degli studi di impatto ambientale
e del piano di monitoraggio ambientale dei progetti di derivazione
di acque superficiali.**

Versione 1.0

ALLEGATO al decreto dirigenziale n. del

Milano, aprile 2010

Indice

1	Premessa.....	4
1.1	Abbreviazioni	4
2	Quadro programmatico	4
2.1	Rete natura 2000 e Valutazione di incidenza	5
2.2	PTR.....	6
2.3	Autorità di Bacino: piani e direttive tecniche.....	6
2.4	PTUA.....	6
2.5	Carte e piani ittici	7
3	Quadro progettuale.....	7
3.1	Portate disponibili e DMV	8
4	Quadro ambientale	8
4.1	Aspetti ecologici.....	9
4.1.1	Approccio metodologico.....	10
4.1.2	Casi specifici.....	14
4.1.3	Monitoraggio.....	17
4.1.4	Cantiere	19
4.2	Aspetti idrologici ed idrografici	20
4.2.1	Interferenze con la rete di monitoraggio idrologico.....	20
4.3	Aspetti idrogeologici	21
4.4	Aspetti idraulici e geologici	21
4.4.1	Mitigazioni e Compensazioni	23
4.5	Aspetti paesaggistici.....	23
4.5.1	Mitigazioni e Compensazioni	24
4.6	Campi elettrici e magnetici.....	24
4.7	Ulteriori aspetti.....	25
5	Normativa di riferimento	26
6	Documentazione di riferimento	27
7	Fonti di dati e documentazioni disponibili.....	28
Allegato – Approfondimenti.....		29
1	Dettagli sulla Caratterizzazione	29
1.1	Elementi biologici	29
1.2	Elementi idrologici, idromorfologici.....	30
1.3	Elementi chimici e fisico-chimici.....	31
1.4	Elementi geologici.....	31
1.5	Elementi Antropici	31
2	Dettagli sulle pressioni.....	32
3	Dettagli su metodologie, indici, indicatori.....	32
3.1	Indice Natura	33
3.2	IFF	33
3.3	Metodo per la tipologia torrentizia – Habitat Quality Index (HQI)	34
3.4	Metodo per la tipologia torrentizia – Pool Quality Index (PQI)	35
3.5	SECA (per stato ecologico).....	35
3.6	PHAbsim	36
3.7	Allegato 13 alla Relazione generale del PTUA.....	36
3.8	Stima delle pressioni cumulative.....	36
4	Dettagli su impatti, mitigazioni e compensazioni	37
4.1	Impatti	37
4.2	Impatti specifici.....	39

4.2.1	Manovre organi mobili.....	39
4.2.2	Impatti prodotti nell'eventuale area di restituzione	39
4.2.3	Trasporto solido	39
4.3	Mitigazioni	39
4.3.1	Oneri a carico del concessionario	40
4.3.2	Passaggi per ittiofauna	40
4.3.3	Sistemi di protezione per l'ittiofauna.....	41
4.3.4	Paratoie per gestire la velocità della corrente	41
4.3.5	Misure gestionali.....	41
4.3.6	Modalità di restituzione	41
4.4	Compensazioni	42
4.5	Altre opportunità di mitigazione e compensazione	43
4.6	Localizzazione mitigazioni e compensazioni.....	44

1 Premessa

Il presente documento fornisce indirizzi a supporto della redazione e della valutazione degli Studi di Impatto Ambientale (ai sensi dell'art. 22 del d.lgs. 152/2006) e degli Studi Preliminari Ambientali (ai sensi dell'art. 20 del d.lgs. 152/2006) di interventi di derivazione di acque superficiali, con l'esclusione degli interventi che prevedono la costruzioni di grandi invasi (dighe), per i quali la valutazione andrà condotta caso per caso, approfondendo specificamente aspetti peculiari quali la gestione delle portate rilasciate e dei sedimenti, le temperature delle acque rilasciate, il loro chimismo, ecc..

Molte delle considerazioni espresse nel seguito e i livelli di approfondimento richiesti sono da intendersi necessari per i corsi d'acqua naturali; per i corpi idrici artificiali si possono produrre approfondimenti meno consistenti, salvo casi specifici nei quali il corpo idrico artificiale assuma particolari caratteristiche o valenze paesistico-ambientali.

Nel caso della redazione di uno Studio Preliminare Ambientale, ai sensi dell'Allegato V alla parte Seconda del d. lgs. 152/2006, andrà definito e motivato da parte del Proponente per il singolo caso specifico il livello di dettaglio e approfondimento dello Studio rispetto a quanto nel seguito esposto.

Per l'indicazione delle tipologie di intervento da sottoporre a verifica di assoggettabilità e VIA, le relative soglie, i riferimenti normativi aggiornati e le ulteriori indicazioni tecnico-amministrative per la presentazione delle istanze si rimanda al sito internet:

<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/>.

1.1 *Abbreviazioni*

Nel presente documento vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

- PAI: Piano stralcio per l'assetto idrogeologico;
- PTUA: Programma di tutela e uso delle acque;
- PTR: Piano territoriale regionale;
- PTCP: Piano territoriale di coordinamento provinciale;
- PTC: Piano territoriale di coordinamento dei Parchi;
- PGT: Piani di governo del territorio;
- PRG: Piani regolatori generali.

2 Quadro programmatico

Lo studio deve:

- indicare quali strumenti di pianificazione e programmazione definiscono l'ambito di interesse;
- mostrare come si pone l'intervento rispetto ad essi e agli obiettivi da questi definiti; in particolare indicare quali specifiche soluzioni tecnico-progettuali vengono previste per rendere l'opera compatibile con i piani in vigore.

Fra gli strumenti di pianificazione e programmazione si ricordano in modo non esaustivo:

- Pianificazione di Bacino (PAI, Piano di Gestione del distretto idrografico, direttive tecniche ecc.);
- PTR;
- PTUA regionale;
- Piani dei Parchi;
- PTCP, che detta indirizzi per i piani di settore;
- Piani di Settore (Piano ittico provinciale, ecc.);
- Piano d'ambito di ATO;
- Piani di gestione dei siti Natura 2000;
- Piani di indirizzo forestale (in capo a Comunità montana o Enti parco);
- Piani e Programmi di Bonifica ed Irrigazione;
- PGT – PRG.

Vanno inoltre tenuti in considerazione anche gli strumenti di programmazione negoziata quali ad esempio i “Contratti di fiume”.

Andrà valutato in particolare se il tratto oggetto di derivazione è incluso in aree con specifici indirizzi di pianificazione assunti o vincoli, quali gli obiettivi di qualità ambientale e paesistica contenuti negli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti, di cui andrà condotta un'accurata ricognizione.

Per la caratterizzazione dei corsi d'acqua un contributo fondamentale può essere fornito dalle carte ittiche provinciali, in particolare per la definizione delle diverse tipologie di corso d'acqua, utili per individuare le condizioni di riferimento, gli obiettivi delle azioni di tutela, le azioni di mitigazioni e compensazione, il monitoraggio.

In generale i documenti che costituiscono i piani e i programmi sopra menzionati sono una fonte di dati utile alle indagini a supporto dello Studio Preliminare ambientale o dello Studio di Impatto ambientale (per esempio documentazione alla base di Piani ittici, PTUA, ecc.)

Presentiamo ora alcune considerazioni di maggior dettaglio rispetto a certi piani e programmi.

2.1 Rete natura 2000 e Valutazione di incidenza

Si ricorda che, qualora l'intervento possa produrre impatti su siti appartenenti alla Rete Natura 2000, il Proponente dovrà predisporre idoneo studio per la valutazione di incidenza ai sensi dell'Art. 6 della Direttiva 92/42/CEE e all'art. 5 del DPR 357/97; in caso di procedura di VIA lo Studio di Incidenza e la successiva Valutazione da parte dell'autorità competente dovranno svolgersi nell'ambito della procedura di VIA medesima.

Per chiarezza, in merito ai casi ritenere possibile la presenza di un impatto su un sito Rete Natura 2000, si riporta di seguito, un estratto dalla Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE – La gestione dei Siti di Rete Natura 2000 a cura della Commissione Europea: “La probabilità di incidenze significative può derivare non soltanto da piani o progetti situati all'interno di un sito protetto, ma anche da piani o progetti situati al di fuori di un sito protetto. Ad esempio, una zona umida può essere danneggiata da un progetto di drenaggio situato ad una certa distanza dai confini della zona umida. [...]”.

2.2 PTR

Dal punto di vista ambientale il PTR identifica le zone di preservazione e salvaguardia ambientale, con riferimento diretto al macro-obiettivo “Proteggere e valorizzare le risorse della Regione”; tali zone sono in particolare:

- Fasce fluviali del Piano per l’Assetto idrogeologico;
- Aree a rischio idrogeologico molto elevato;
- Aree in classe di fattibilità 3 e 4 (degli studi a supporto della pianificazione comunale);
- Rete Natura 2000;
- Sistema Aree protette nazionali e regionali;
- Zone umide della Convenzione di Ramsar;
- Siti Unesco (Piano paesaggistico – normativa art. 23)
- Rete verde regionale - ex art 24 delle norme di Piano paesistico - strumento qualificazione e ricomposizione paesaggistica dei contesti urbani e rurali.

Un cenno specifico merita, data la sua rilevante importanza, la Rete Ecologica Regionale (definitivamente approvata con dgr 10962 30/12/2009), individuata nel PTR come infrastruttura prioritaria regionale. Appare fondamentale relazionare l’intervento rispetto ad essa.

Compensazioni, mitigazioni e azioni di monitoraggio e controllo che vengono indicate nei decreti sono azioni che concorrono a perseguire gli obiettivi tematici TM 1.3, 1.3, 1.4, 1.9 e 1.10, nonché gli obiettivi territoriali – priorità specifiche dei vari territori – dei differenti Sistemi territoriali, della politica territoriale regionale, definiti nel Piano Territoriale Regionale approvato in data 19 gennaio 2010.

2.3 Autorità di Bacino: piani e direttive tecniche

Tra i documenti di riferimento si ricordano il Piano di gestione del distretto idrografico del Fiume *Po*, il Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI), il Piano stralcio fasce fluviali, nonché la direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti adottata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9/2006, che definisce principi, metodi e strumenti per il mantenimento o il recupero di condizioni di equilibrio dinamico dell’assetto morfologico e del bilancio del trasporto solido lungo i corsi d’acqua del bacino del *Po*.

La Direttiva individua nel Programma generale di gestione dei sedimenti lo strumento conoscitivo, gestionale e di programmazione degli interventi di manutenzione e sistemazione dell’alveo funzionali al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza idraulica e buono stato morfologico definiti nel PAI all’interno della fascia A.

Nel Programma generale sono in particolare contenuti quegli elementi conoscitivi necessari a valutare la compatibilità di opere trasversali in relazione all’equilibrio del bilancio del trasporto solido oltreché individuate le eventuali necessità sia di nuove opere trasversali che di dismissione o adeguamento di quelle esistenti ai fini del raggiungimento degli obiettivi del PAI.

E’ pertanto opportuno verificare il rapporto dell’intervento con quanto previsto dal Programma generale dei sedimenti.

2.4 PTUA

In particolare, in relazione al PTUA, andranno specificati:

- Quali sono gli obiettivi di qualità ambientale associati al corso d'acqua e come si pone l'intervento rispetto al loro raggiungimento;
- definire come si pone il tratto interessato del corso d'acqua rispetto all'eventuale caratterizzazione integrata, di cui all'allegato 13 alla Relazione Generale del PTUA, indicando le azioni ivi previste;
- se il corso d'acqua nel tratto su cui agiscono le pressioni create dall'intervento risulta classificato come "acqua a specifica destinazione" e le conseguenze dell'intervento sugli obiettivi di tutela di tali acque.

2.5 Carte e piani ittici

L'autorità di Bacino del Fiume Po ha messo a punto una propria Carta ittica. Le province sviluppano Carte ittiche e Piani ittici provinciali. Questi strumenti sono anzitutto dei riferimenti dal punto di vista conoscitivo. Sono perciò delle basi per impostare la caratterizzazione di dettaglio richiesta negli studi, fornendo per altro indicazioni utili in merito alle principali criticità e peculiarità ambientali dei corsi d'acqua interessati.

Anche rispetto alle Carte e al Piano ittico sarà in ogni caso necessario indicare come si pone l'intervento rispetto agli obiettivi e ai programmi da questi definiti.

3 Quadro progettuale

Il quadro progettuale deve fornire le informazioni necessarie per definire quantitativamente e qualitativamente le pressioni ambientali.

Pertanto vengono di seguito elencati i principali elementi progettuali che andranno presi in considerazione nella valutazione d'impatto:

- numero, tipo e dimensioni dell'opera/e di presa;
- descrizione di tutte le opere da realizzare per consentire la derivazione e l'utilizzo delle acque;
- numero e dimensioni delle vasche di carico e di decantazione;
- lunghezza della/e condotta/e o dei canali da realizzarsi;
- nel caso in cui vengano realizzate delle condotte;
 - descrizione dei tratti in galleria e loro lunghezza;
 - numero di attraversamenti della condotta sul corso d'acqua;
 - numero e lunghezza degli attraversamenti aerei della condotta;
- dimensioni e caratteristiche dell'eventuale edificio della centrale e di altri eventuali edifici di cui sia prevista la realizzazione;
- nel caso di impianti idroelettrici tipologia di turbina;
- dettaglio di tutti gli interventi da realizzare in alveo:
 - indicazione se il progetto comporta anche la realizzazione di opere quali briglie, soglie e traverse che possono creare un'interruzione della continuità in alveo, stimando se determinano interruzione totale o parziale della continuità longitudinale;
 - indicazione se l'alveo verrà ricalibrato, specificando se tali interventi investono tutto il tratto considerato o parte di esso;
- è essenziale che venga specificato quali e quanti elementi risultano interrati, semi-interrati o fuori-terra.

Nel caso di derivazioni ai fini idroelettrici la richiesta di derivazione dovrà indicare se la derivazione prevede il rilascio dell'acqua turbinata, anche parziale, in un bacino idrografico differente.

Per quanto riguarda le opere accessorie si indicano i seguenti elementi:

- ampiezza e localizzazione delle aree di cantiere;
- volume del materiale movimentato e bilancio delle terre;
- lunghezza delle piste temporanee di cantiere da ripristinare;
- lunghezza e caratteristiche delle piste/strade permanenti di accesso;
- lunghezza e tipo (aeree o interrato) delle eventuali nuove linee elettriche.

Si ricorda inoltre che la normativa regionale di settore prevede che, alla cessazione delle attività dell'impianto, debba essere ripristinato il contesto ambientale: il progetto dovrà perciò dare indicazioni circa le modalità di tale ripristino.

Le informazioni devono essere presentate nei formati opportuni per una chiara lettura attraverso relazioni descrittive, cartografie sia in formato cartaceo che in formato digitale e con fotografie corredate da una carta che individui il punto di ripresa e la data dell'immagine.

Per le specifiche tecniche riguardo ai formati elettronici dei dati cartografici si fa riferimento a quanto elencato nel sito Silvia: <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/>.

3.1 Portate disponibili e DMV

Un dato fondamentale per la progettazione di una derivazione è ovviamente il calcolo delle portate disponibili. Nelle relazioni idrologiche per la definizione delle portate del corso d'acqua e il calcolo delle portate da derivare disponibili si dovrà fare riferimento a quanto indicato nel PTUA, in particolare nell'Allegato 2 alla Relazione Generale.

L'idrogramma di portata del corso d'acqua da prendersi come riferimento è, qualora ivi definito, quello del PTUA.

Si dovrà entrare anche nel merito anche delle differenze esistenti fra portate naturali e antropizzate e, se del caso, evidenziare gli apporti extrabacino.

Gli studi dovranno indicare tutti gli accorgimenti e le soluzioni tecniche atti a mantenere il prelievo a valori inferiori o uguali alla portata massima derivabile.

Andranno specificati i metodi di regolazione e le modalità utilizzate per garantire l'assenza di prelievo ed il rilascio integrale a valle nella condizione idrologica di portata naturale inferiore al DMV, nonché le eventuali modalità di misura delle portate rilasciate.

4 Quadro ambientale

Nel presente capitolo si analizzano i diversi elementi che vanno approfonditi negli studi al fine di produrre delle esaustive analisi e valutazioni ambientali.

Particolare attenzione viene dedicata agli aspetti ecologici. Nel paragrafo 4.1, relativo a tali aspetti, viene proposto un modello di approccio metodologico alla valutazione ambientale. Esso viene proposto con l'obiettivo di contribuire ad una esaustiva e chiara valutazione ecologica. La sua impostazione logica (in particolare il modello "caratterizzazione, stima delle pressioni, previsione degli impatti) può essere in ogni caso in seguito applicata anche agli aspetti di valutazione descritti nei paragrafi successivi (dal 4.2 al 4.7)

4.1 Aspetti ecologici

Ogni alterazione prodotta su un corso d'acqua determina un impatto nello specifico sull'ecosistema fluviale¹ e più in generale sul mosaico di ecosistemi presenti nel territorio in esame.

L'impatto si esprime attraverso un'alterazione degli elementi², che definiscono le peculiarità dello specifico corso d'acqua e del complesso di ecosistemi in cui si inserisce. Come conseguenza nel tempo l'impatto comporta la riduzione della biodiversità animale e vegetale.

L'obiettivo di uno studio di impatto ambientale rispetto agli elementi ecologici è di definire:

- la natura di tali alterazioni;
- la loro reversibilità o irreversibilità;
- la loro rilevanza (ad esempio se sono interessate specie o ambienti protetti).

L'integrità ecosistemica di un corso d'acqua non può essere affidata unicamente alla protezione delle dinamiche idrauliche o della qualità dell'acqua. Ogni scelta pianificatoria e gestionale riguardante un fiume od un torrente richiede la valutazione della qualità (presente e futura) dell'ecosistema fluviale nel suo complesso, ivi considerandone, tra l'altro, le caratteristiche idromorfologiche dell'alveo e delle rive, l'ecotono circostante e la componente biologica – facendo quindi riferimento a elementi idromorfologici, biologici, chimico-fisici ed ecologici.

La materia è stata oggetto di una recente evoluzione normativa³, nonché di un continuo miglioramento delle conoscenze tecnico-scientifiche e delle attività sperimentali, quali le sperimentazioni sul DMV. Si ritiene pertanto possibile e necessaria una trattazione adeguatamente approfondita di tali aspetti nella redazione degli SIA.

In particolare la normativa più recente a livello nazionale ed europeo sancisce la necessità di tutela dei corsi d'acqua superficiali, la necessità di non peggiorarne lo stato di qualità e di raggiungere obiettivi di qualità per tutti i corsi d'acqua. Tale normativa costituisce un imprescindibile punto di riferimento per le valutazioni ambientali. Essa fornisce oltre ad enunciazioni di principio anche specifiche indicazioni di merito e di metodo per attuarle.

Per ogni opera o intervento su corpi idrici il d. lgs. 152/06 – che recepisce la Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE – richiede la necessità:

- di considerare il principio di “non deterioramento” espresso dall'art. 4 “obiettivi ambientali” che recita: “gli Stati membri attuano le misure necessarie per impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici superficiali, fatta salva l'applicazione dei paragrafi 6 e 7 e fermo restando il paragrafo 8”.
- di “non peggiorare” la situazione ambientale e di ricercare tutte le possibili alternative per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva stessa (art. 4.7), tenendo conto di tutti gli aspetti ambientali, paesistici, economici, ecc.; il conseguimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici della Dir 2000/60 può essere mediato in relazione alle esigenze di sviluppo socio-economico; il

¹ Nel presente documento quando si parla di Ecosistema fluviale si considerano al suo interno anche le fasce fluviali, il subalveo e tutti gli ambienti connessi alla presenza del corso d'acqua.

² con tale termine si fa riferimento a tutti i parametri, fattori, variabili ambientali che caratterizzano un dato ecosistema; si è scelto di utilizzare tale termine per mantenersi coerenti con la terminologia utilizzata dalla Direttiva 2000/60; un elemento può essere per esempio il fitoplancton, un altro i macroinvertebrati, ecc...

³ in particolare il d.lgs. 152/06, parte III, i relativi decreti ministeriali attuativi e il d. lgs. 16.03.2009, n. 30, “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”.

suddetto art. 4.7 della Direttiva descrive le condizioni per le quali è consentito ridurre lo stato di qualità da “elevato” a “buono”.

- di approfondire il livello di conoscenza degli elementi ambientali in modo da poter definire gli impatti ed elaborare le opportune misure di mitigazione e monitoraggio.
- che le aree destinate a produzione idropotabile, per la vita acquatica, vulnerabili e sensibili non vengano deteriorate e debbano essere migliorate, se non sussistono necessità di deroghe, o siano designate “Altamente modificate” (in questo caso diventa importante l’analisi economica comprensiva dei costi ambientali e un’analisi sullo scenario di sviluppo dell’uso).

4.1.1 Approccio metodologico

Il quadro delle informazioni di seguito proposto, relativo all’ecosistema fluviale, vuole essere uno strumento di supporto ai proponenti per una esaustiva caratterizzazione dell’ecosistema fluviale allo stato di fatto (*ex ante*), nella fase di cantiere (*in itinere*) e nello stato di esercizio (*ex post*).

Il confronto delle fasi *in itinere* ed *ex post* con la situazione *ex ante* – attraverso l’utilizzo di metodi, indici, indicatori, modelli, ecc..⁴, tenendo conto della preliminare individuazione delle pressioni – permette di evidenziare gli impatti. Ciò al fine di individuare la migliore soluzione possibile, che salvaguardi nel tempo la continuità dell’ecosistema (sull’asse longitudinale e trasversale del corpo idrico e delle sue fasce fluviali) nonché la biodiversità specifica e l’abbondanza degli individui della comunità ecosistemica.

Una buona caratterizzazione permette di individuare con un dettaglio adeguato le principali criticità e pertanto di individuare le opportune soluzioni di mitigazione e di compensazione.

Vale la pena sottolineare la necessità di una precisa trasposizione cartografica, sia per quanto attiene alla caratterizzazione, sia per quanto riguarda la localizzazione delle pressioni, degli impatti, delle mitigazioni e delle compensazioni. Molto utile a tal riguardo è l’utilizzo di immagini e foto aeree/satellitari.

Le principali scelte da effettuare per lo studio delle componenti ambientali sono:

- la definizione dell’area di studio;
- contesto temporale, intendendosi:
 - il periodo e l’intervallo di tempo nel quale effettuare i rilevamenti necessari;
 - l’intervallo di tempo da considerare per conferire significatività alle stime e alle analisi effettuate sulla base di banche dati esistenti;
- gli elementi da rilevare;
- indicatori, indici, metodi, ecc. più opportuni in relazione al contesto (torrente, fiume, ecc.) e al tipo di opera;
- quali dati pregressi, banche dati e fonti bibliografiche utilizzare.

Tali aspetti possono essere affrontati strutturando le informazioni ambientali in un quadro organico, corrispondente alla struttura nel seguito proposta, e sulla base dei contenuti analitici definiti nel paragrafo 4.1.2. e nei capitoli 1, 2, 3, 4 dell’Allegato al presente documento.

I. Scelta del contesto spazio-temporale

La scala spaziale e temporale d’indagine da considerare dipende in generale dall’obiettivo dell’analisi, dall’elemento oggetto di indagine, dagli indicatori, indici, metodi scelti per descriverlo e dal fatto che ci si trovi nella fase di caratterizzazione, di individuazione delle pressioni, di stima

⁴ alcuni metodi, indici, indicatori, modelli, ecc. sono descritti al capitolo 3 dell’Allegato al presente documento.

degli impatti o di monitoraggio *post operam*. All'interno di una stessa indagine, a seconda dei parametri indagati la scala spaziale e temporale può essere diversa.

A. Caratterizzazione spaziale. I corsi d'acqua andranno caratterizzati nell'intorno in cui verranno realizzati gli interventi in VIA. La scala spaziale da assumere non potrà essere limitata alla localizzazione puntuale della derivazione, ma dovrà investire un adeguato tratto di corso d'acqua a valle e a monte della stessa, estendendosi alla scala di bacino.

In particolare, a valle della derivazione le indagini e le valutazioni dovranno spingersi:

- per le derivazioni con restituzione: fino all'opera di restituzione e al tratto a valle di questa che può risentirne l'impatto;
- per le derivazioni senza restituzione: per un tratto a valle della derivazione tale che possano essere considerati trascurabili gli impatti della derivazione stessa (ad esempio per la presenza di un'altra significativa derivazione, per un recupero della portata attraverso affluenti, colature, ricarica di falda, ecc.).

Per la descrizione dell'ecosistema fluviale e la selezione dei siti significativi da considerare per il rilevamento degli elementi ambientali (sotto forma di indicatori, indici, ecc.), occorre considerare:

- il profilo longitudinale, inteso come tratto esteso a monte dell'opera di presa e a valle del punto di restituzione all'interno del quale si può definire significativa la pressione determinata dall'intervento;
- le sezioni trasversali significative intese come rappresentative di tratti omogenei per pendenza e per tipologia di sponde; tali sezioni devono essere scelte a monte della presa, tra la presa e la restituzione e a valle dello scarico di restituzione delle acque, fino a che vi siano sezioni potenzialmente sensibili.

La dimensione del tratto di corpo idrico da caratterizzare (intesa come lunghezza, ma anche larghezza) dovrà in ogni caso:

- essere congrua alla significatività dell'opera (indicativamente almeno 1 km a monte e 1 km a valle per gli interventi più ridotti);
- essere congrua alla lunghezza del corpo idrico in cui si sta operando;
- essere funzione delle pressioni, tanto puntuali che diffuse, che su di esso insistono;
- tenere in conto della eventuale presenza di aree protette che possano risentire dell'intervento.

Gli elementi ambientali utilizzati nell'indagine non devono necessariamente riguardare l'intera area di studio, ma possono essere focalizzati su alcune zone specifiche di interesse.

L'estensore dello studio dovrà comunque fornire le motivazioni tecnico-scientifiche per la definizione dell'ambito d'indagine.

B. Caratterizzazione temporale.

Il periodo di tempo da considerare per il rilevamento dei dati dipende dall'obiettivo dell'analisi, dall'elemento oggetto di indagine, dagli indicatori, indici, metodi scelti per descriverlo e dal fatto che si stia elaborando la fase di caratterizzazione, di individuazione delle pressioni o di stima degli impatti. Indicativamente, si può tenere come riferimento minimo un anno solare.

Riguardo ai dati legati alle precipitazioni atmosferiche e alle portate di bacino, occorre riferirsi a banche dati di più anni-serie storiche, seguendo le indicazioni fornite in merito dal PTUA.

Le variabili temporali da considerare sono evidentemente:

- l'estensione temporale complessiva dell'indagine;

- le frequenze delle indagini;
- la loro distribuzione nell'arco dell'anno affinché abbiano significatività.

II. Elementi da rilevare e stima degli impatti

Gli elementi possono essere indagati con metodologie, indici, indicatori particolari da ricavarsi sull'intera area oggetto di studio o su sezioni rappresentative (a seconda dei casi). Metodi, indici, indicatori possono essere diversi per le diverse fasi temporali di caratterizzazione e in funzione del contesto oggetto di studio. Un'indicazione dei più diffusi metodi, indici, indicatori è fornita nell'Allegato – Approfondimenti nel capitolo 3. In generale essi devono essere scelti in relazione al contesto oggetto di studio. In questo capitolo pertanto non si declinano nello specifico i diversi indicatori-indici a disposizione, ma si presenta il quadro informativo che gli indicatori devono aiutare a descrivere.

La caratterizzazione deve essere prodotta su tre momenti temporali (*ex ante*, *in itinere*, *ex post*) e deve essere completa, cioè considerare tutti gli elementi che partecipano alla definizione di un dato ambiente fluviale.

La situazione *ante operam* dell'ecosistema fluviale (superficiale e sotterraneo), comprensiva delle pressioni, va esaustivamente definita anche al fine di discriminare effettivamente gli impatti prodotti dalla derivazione da quelli prodotti da altre pressioni e poter stimare eventuali effetti cumulativi.

La caratterizzazione in fase di cantiere e *post operam* va eseguita considerando gli stessi elementi della fase *ante operam*, stimandone la variazione in conseguenza delle pressioni generate dall'intervento.

La definizione degli elementi di caratterizzazione nelle tre fasi è la base per costruire il piano di monitoraggio, che dovrà verificare la bontà delle stime/anticipazioni di impatto, consentendo, *ex post*, una ricalibrazione degli interventi, per aumentarne la sostenibilità (modifiche progettuali, gestionali, ulteriori o diverse mitigazioni e compensazioni).

A. Caratterizzare l'ambiente fluviale (ecosistema fluviale e fasce limitrofe).

Gli elementi biologici, geologici, idrologici, fisici, chimici, e antropici devono essere rilevati in alcuni casi sull'intero tratto oggetto di studio e per l'intera larghezza, in altri per le sole sezioni significative-rappresentative.

Nel seguito si propone una sintesi delle tipologie di elementi da rilevare. Approfondimenti in merito sono riportati nell'Allegato al presente documento (vedi i riferimenti ai singoli paragrafi nel testo).

Tipologie di elementi:

- a. Biologici (per approfondimento vedi Allegato paragrafo 1.1, per i casi specifici paragrafo 4.1.2 e Allegato capitolo 3 per gli indicatori e gli indici utilizzabili):
 - a.1 Flora;
 - a.2 Fauna:
 - Ittiofauna;
 - Fauna che ha parte del proprio ciclo vitale in acqua;
 - Fauna che si alimenta prevalentemente dall'habitat corpo idrico o per abbeveramento;
 - Fauna vulnerabile indirettamente;

- b. Chimici (per approfondimento vedi Allegato paragrafo 1.3);
- c. Idrologici. (per approfondimento vedi paragrafi 4.2 e 4.3 e Allegato paragrafo 1.2);
- d. Geologici (per approfondimento vedi paragrafo 4.4 e Allegato paragrafo 1.4);
- e. Antropici (per approfondimento vedi Allegato paragrafo 1.5)
 - e.1 Presenza di altre derivazioni;
 - e.2 Presenza di pozzi;
 - e.3 Presenza di scarichi;
 - e.4 Presenza di opere idrauliche (briglie, soglie, difese spondali, ecc.);
 - e.5 Usi ricreativi delle acque (alieuatici, nautici, sportivi, ecc.) e delle sponde (percorsi turistici, aree di sosta, ecc.).

B. Caratterizzazione delle pressioni (per approfondimenti si veda il capitolo 3 e Allegato paragrafo 4.1). È necessario individuare le pressioni ambientali generate dall'opera in fase di cantiere e di esercizio.

Andrà poi stimata la variazione indotta sugli elementi oggetto della caratterizzazione dalle pressioni individuate, nello stato di cantiere e nello stato di esercizio, rispetto allo stato *ante operam* (cfr punto C).

- a. Fase Cantiere (per approfondimento vedi paragrafo 4.1.4). L'indagine può essere circoscritta principalmente alle aree occupate (es: zone interessate dalla messa in posa della condotta, aree di deposito materiali, ecc.) nella fase di cantiere, tenendo presente che alcune pressioni tendono ad agire su aree più vaste (per esempio scarichi accidentali nel corso d'acqua di sostanze utilizzate in fase di cantiere, torbidità, ecc.). Le pressioni prodotte in fase di cantiere possono essere:
 - a.1 Emissioni (rumore, inquinanti atmosferici, scarichi, produzione di rifiuti, ecc.);
 - a.2 Sottrazioni (occupazione aree, rimozione vegetazione, variazione portate);
 - a.3 Alterazioni di equilibri (stabilità dei versanti);
- b. Stato di Esercizio. La caratterizzazione deve in particolare focalizzarsi sulle:
 - b.1 aree occupate dagli impianti;
 - b.2 variazione della portata liquida;
 - b.3 variazione del trasporto solido nel tempo;
 - b.4 operazioni di ordinaria manutenzione (ad es: per impianti idroelettrici pulizia dello sghiaiatore, attività gestione dei sedimenti, ecc.);
 - b.5 Emissioni acustiche, scarichi, ecc.;
 - b.6 Pressioni generate da sorgenti già esistenti, i cui effetti si cumulano a quelli dell'intervento (es. scarichi esistenti uniti alla riduzione di portata prodotta dall'intervento);
 - b.7 Accesso alle aree: realizzazione di strade o infrastrutture per raggiungere le opere in progetto; frequenza di accesso alle aree e modalità di utilizzo delle stesse.

C. Definizione degli impatti (per approfondimenti vedi Allegato paragrafo 4.1). Dal confronto dei valori degli elementi rilevati nello stato attuale con i valori stimati nello stato di cantiere e nello stato di esercizio si possono individuare gli impatti prevedibili e i recettori più sensibili alle modifiche ambientali portate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto. È necessario quindi:

- a. caratterizzare l'area di studio con l'opera in esercizio rispetto agli stessi elementi considerati per la definizione dello stato attuale;
- b. individuare gli elementi che si modificano in seguito alla realizzazione e all'esercizio dell'opera;
- c. esprimere se l'impatto così definito è reversibile/irreversibile/cumulabile, motivando la valutazione.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla presenza di altre derivazioni al fine di valutarne l'impatto cumulativo sul bacino idrografico e sull'ecosistema fluviale entro cui insiste l'impianto in esame. La presenza di più impianti e derivazioni in un singolo bacino, per quanto ciascuno di essi possa presentare un impatto sostenibile sul corso d'acqua interessato, può infatti provocare un'alterazione profonda sull'equilibrio idraulico, idrologico ed idrogeologico del bacino, con conseguenze rilevanti anche a livello ecologico.

Dal punto di vista ecologico un'elevata percentuale di tratti sottesi in uno stesso bacino può infatti ridurre la biodiversità di tutti gli ecosistemi ecologicamente collegati al corso d'acqua.

Fondamentale sarà infine la valutazione di come, a fronte degli impatti identificati, l'intervento risulti coerente con la pianificazione di cui al quadro programmatico, in particolare rispetto a vincoli, obiettivi, previsione pianificatorie e programmatiche da questa definita.

III. Misure di mitigazione e di compensazione (per approfondimento si veda Allegato paragrafi 4, 4.3, 4.4, 4.5)

A seguito del risultato dell'indagine sopra descritta per la quale vengono identificati e possibilmente quantificati gli impatti, il progetto deve presentare proposte di mitigazione mirate alla riduzione degli impatti e di compensazione – per gli impatti non mitigabili – volte al miglioramento delle condizioni ambientali del corpo idrico nel tratto interessato dagli impatti e dell'area limitrofa.

IV. Piano di Monitoraggio delle variabili ecologiche (per approfondimenti si veda il paragrafo 4.1.3)

Andrà definito un piano di monitoraggio per verificare:

- gli impatti stimati e il rispetto delle previsioni;
- l'efficacia e l'idoneità degli interventi mitigativi e compensativi.

4.1.2 Casi specifici

4.1.2.1 Derivazioni in torrenti montani

Nell'ambiente montano la biodiversità legata alle acque correnti si riduce naturalmente passando da valle a monte.

I torrenti montani anche se privi di una fauna ittica vera e propria ospitano una comunità di microinvertebrati che, portati a valle dalla corrente (*drift*) alimentano le popolazioni ittiche dei fiumi. Sono pertanto necessari alla catena alimentare degli ecosistemi a valle. Inoltre la presenza di pozze e vasche naturali nell'alveo del torrente permette il ciclo riproduttivo di anfibi e insetti a supporto della vegetazione spondale.

È quindi in ogni caso opportuna una adeguata caratterizzazione biologica anche in assenza di ittiofauna.

La variazione di biodiversità dipende fortemente anche dall'origine delle acque del torrente montano. Al di sopra della linea degli alberi le tre principali tipologie fluviali presenti in ambiente

montano sono *kryal*, *krenal*, *rhithral*; si possono differenziare in base all'origine prevalente delle acque che li alimentano^{5, 6}:

1. *kryal*: dominato da acque di scioglimento glaciale;
2. *rhithral*: alimentato da acque di scioglimento nivale e/o precipitazioni;
3. *krenal*: alimentato da sorgenti.

Un intervento su corpi idrici in zone montane deve anzitutto definire di fronte a quale tipologia di corso d'acqua ci si trova e di conseguenza definire se e quali interventi siano compatibili.

Per tali corsi d'acqua si dovrà considerare come ambito di indagine l'area del bacino idrografico che (a partire dalla/e sorgente/i) ha la sezione di chiusura a valle delle opere di restituzione delle acque, laddove si ritenga, motivatamente, che non vi siano più impatti derivanti dall'intervento.

In ambiente montano attenzione va poi posta alla tutela degli ecosistemi e degli ecotoni fluviali e in particolare laddove vi siano presenti le seguenti condizioni critiche:

- a. valore naturalistico;
- b. fragilità degli ecosistemi fluviali montani:
 - b.1 a fronte di una certa portata captata, dipende dalla tipologia del corpo idrico e dalle dimensioni dello stesso;
 - b.2 periodi di magra – corsi d'acqua aventi per lunghi periodi portate fra il 5% e il 10% della portata media annua sono da ritenersi fragili; dal punto di vista ecologico in essi si sviluppano delle comunità estremamente specifiche, che possono subire gravi impatti al variare "artificiale" delle condizioni;
- c. capacità connettiva rispetto ad ambienti limitrofi, in funzione del valore di questi ultimi.

Qualora il corso d'acqua considerato non presenti le summenzionate criticità, non presenti impatti antropici, se non da parte di altri interventi di derivazione, e qualora la tipologia dell'alveo si presenti a fondo fisso, è possibile concentrare le analisi sul legame fra portata rilasciata, morfologia dell'alveo e popolazione ittica.

Tale finalità potrà essere adeguatamente raggiunta mediante una corretta applicazione del metodo PQI (per la determinazione del DMV).

Il metodo è descritto nell'Allegato 14 alla Relazione Generale del PTUA, paragrafo 3.2.2.2. e nell'Allegato del presente documento.

Di fatto si può dire che il metodo sia una rappresentazione semplificata della combinazione delle due principali tipologie idraulico morfologiche del torrente: *riffle-pool*. Il senso del metodo è racchiuso nell'idea che torrenti con una maggiore percentuale di *pool*, possono tollerare meglio le riduzioni di portata.

La costruzione dell'indice PQI richiede indagini di campo che sono funzione della lunghezza del tratto di interesse.

Nei contesti montani va comunque sempre valutato l'impatto prodotto dalla riduzione della portata:

- sulla vegetazione ripariale, tendenzialmente igrofila;
- sulle comunità animali non rappresentate dalla componente ittiologica; queste spesso caratterizzano e rendono peculiari le caratteristiche ecologiche dei torrenti montani; andrà compiuta un'analisi della presenza di specie sensibili e della loro localizzazione lungo il corso d'acqua, valutando se possono risentire della minore disponibilità idrica in alveo; tale operazione dovrà essere compiuta in modo più approfondito qualora ci si trovi in presenza di emergenze naturalistiche e ambientali.

⁵ Quaderni Habitat n°5 – Torrenti montani – Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio – Museo Friulano di Storia naturale

⁶ Giulio Kerschbaumer - Tesi di laurea: Hydropeaking: un approccio sperimentale - Alma Mater Studiorum-università di Bologna Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali Corso di Laurea in Scienze Biologiche

4.1.2.2 *Derivazioni in corsi d'acqua di fondovalle e di pianura*

Per la presenza di pressioni antropiche e le caratteristiche, questi corsi d'acqua richiedono una caratterizzazione completa e approfondita, in linea con le indicazioni del d.lgs. 152/06.

In particolare la possibile presenza di immissioni di inquinanti e scarichi di impianti di depurazione richiede un approfondimento della capacità di diluizione della portata residuale – in base al numero di abitanti equivalenti – nonché delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche, al fine di individuare la sostenibilità di una sottrazione di portata per gli ecosistemi fluviali.

Inoltre le opere trasversali a servizio delle derivazioni idriche sono spesso numerose, realizzate da molti decenni e, nei tratti di pianura, comportano spesso una bacinizzazione di fatto dei corsi d'acqua. Anche le manovre di regolazioni sono responsabili di ulteriori sconvolgimenti dei già compromessi equilibri ecologici, con la gravissima conseguenza dell'impossibilità per il corso d'acqua di tendere ad un assetto minimamente stabile. La bacinizzazione, inoltre, influenza pesantemente anche le modalità del trasporto solido, alterandone l'equilibrio.

In tali ambiti i corsi d'acqua sono spesso caratterizzati da alterazioni dell'assetto geomorfologico (per la presenza di manufatti interferenti di infrastrutture e opere di difesa del suolo) e dalla riduzione delle fasce di pertinenza fluviale (per la presenza di attività antropiche, non ultime quelle del comparto agricolo). Spesso quest'ultimo aspetto risulta essere quello più penalizzante per lo stato ecologico, dal momento che l'ambiente più idoneo per supportare comunità ampie e diversificate è quello caratterizzato da una elevata diversità (es. ricorrenza di buche e raschi; sinuosità del tracciato; presenza di barre di deposizione; presenza di rive incise e digradanti; presenza di una piana inondabile, ecc.) in grado di fornire, in un tratto di alveo non eccessivamente esteso, l'intero mosaico di ambienti necessari alle varie specie e, per ciascuna di esse, agli individui delle varie classi di età.

Proprio per questo motivo, fra le opere di compensazioni più significative in questi ambiti per la riqualificazione ecologica dei corridoi fluviali, deve essere considerata la messa a disposizione di aree alle fasce di mobilità del corso d'acqua, da considerarsi prioritarie anche tenuto conto del ruolo potenziale di queste aree per una pluralità di obiettivi di carattere ecologico, territoriale, paesistico, naturalistico e fruitivo.

Le localizzazioni più idonee di interventi a carattere puntuale, dovrà discendere da una accurata analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione (anche negoziata, quali i Contratti di fiume) vigenti, nonché dalla ricognizione delle progettualità locali, in modo che interventi a carattere puntuale possano costituire dei tasselli di un più complessivo disegno di riqualificazione paesistico-ambientale del bacino idrografico.

Nei contesti agricoli, prevalenti in pianura, opportunità di miglioramento ecologico-ambientale delle fasce fluviali possono essere ricavate dagli interventi permessi dalle misure agro ambientali del PSR, quali ad esempio canali in grado di produrre effetti tampone sui nitrati, ecc..

4.1.2.3 *Aree fortemente drenanti*

La presenza di alvei ad elevata permeabilità (primaria e/o secondaria) può ridurre sensibilmente le portate a pelo libero a beneficio di quelle in sub alveo e di falda; è quindi indispensabile valutare l'efficacia della portata rilasciata per mantenere un deflusso accettabile dal punto di vista ecologico, anche nel tratto a maggiore permeabilità.

Tra le aree fortemente drenanti andranno presi in particolare considerazione gli ambienti di conoide.

4.1.2.4 Derivazioni irrigue in zone di pianura

La razionalizzazione dei sistemi irrigui è una delle opzioni di intervento più rilevanti per il raggiungimento degli obiettivi di qualità della direttiva 2000/60.

Pertanto, per una corretta valutazione dei progetti di nuove derivazioni irrigue da acque superficiali o del rinnovo di concessioni, risulta fondamentale un'approfondita analisi delle caratteristiche del sistema irriguo e in particolare di aspetti quali:

- Fonti:
 - o Riportare in forma tabellare tutte le principali fonti irrigue divise per tipologia e dimensioni;
 - o Allegare una carta della localizzazione delle fonti;
 - o Fornire per ciascuna fonte la portata in concessione e, se possibile, le portate effettivamente derivate nell'ultimo decennio;
 - o Fornire dati o stime sull'entità e la distribuzione dei riutilizzi interni;
- Adduzione:
 - o Riportare in forma tabellare le caratteristiche delle infrastrutture di adduzione principale;
 - o Includere schemi idraulici semplificati delle principali interconnessioni;
 - o Fornire dati sulle perdite da adduzione;
- Distribuzione:
 - o Fornire le caratteristiche principali delle reti di distribuzione, indicandone la tipologia e la funzione;
 - o Fornire dati sulle perdite da distribuzione;
- Metodi irrigui: fornire dati sull'utilizzo dei principali metodi irrigui.

4.1.3 Monitoraggio

Il monitoraggio riveste un ruolo chiave nella valutazione ambientale. La legge 5/2010 prevede all'articolo 8 che il decreto di verifica o VIA si esprima anche circa il monitoraggio.

In generale il monitoraggio ambientale anche nell'ambito di una procedura di VIA o verifica di progetti di sottrazione di portata è da intendersi come la misurazione degli effetti sull'ambiente della realizzazione e dell'esercizio del progetto.

I principali obiettivi del Monitoraggio consistono nel:

- Verificare lo stato dell'ambiente descritto nel SIA e suo eventuale aggiornamento ad inizio lavori.
- Valutare la variazione significativa dei parametri ambientali comparando gli stati Ante, durante e Post Operam;
- Definire le criticità ambientali, stabilire le relative soglie e le corrispondenti procedure di intervento;
- Garantire, durante la fase di costruzione e di esercizio dell'opera, il controllo delle matrici ambientali impattate, al fine di rilevare eventuali criticità ambientali e mettere in atto le necessarie azioni correttive;

- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione previste o indicate nei successivi provvedimenti.

4.1.3.1 Piano di monitoraggio

Andrà definito un Piano di Monitoraggio ambientale da validarsi in ambito di istruttoria, parte integrante dello studio di impatto ambientale (SIA) o dello Studio preliminare ambientale.

In generale, nell'ambito di influenza individuato nello SIA, per ciascuna delle componenti ambientali evidenziate nella proposta di PMA è necessario effettuare o considerare :

- il censimento dei recettori;
- l'ubicazione dei punti di monitoraggio;
- i parametri e il numero dei campioni da rilevare;
- la durata e la frequenza delle misure;
- i valori di riferimento e i valori soglia indicativi di situazioni di criticità;
- i criteri di campionamento;
- le tecniche di misura e di analisi e la strumentazione da impiegare;
- i metodi e i criteri di valutazione dei risultati;
- gli interventi da attuare in caso di rilievo di parametri anomali o di criticità.

4.1.3.2 Aspetti specifici per le derivazioni

Nel caso delle derivazioni, il monitoraggio *ex ante*, *in itinere* ed *ex post*, deve essere svolto in coerenza con quanto definito dai decreti attuativi e di modifica degli allegati alla parte III del 152/2006, nonché dalle linee guida pubblicate da ISPRA.

Nella proposta di Piano di Monitoraggio l'impostazione del monitoraggio sulla componente biologica e le indagini relative a tale componente devono essere specifiche per il contesto e tener conto delle caratteristiche dell'intervento.

Il monitoraggio andrà previsto sulle stesse componenti e siti indagati in fase di caratterizzazione e stima degli impatti e in coerenza con quanto rilevato in tale fase.

Il monitoraggio andrà eseguito per un periodo di tempo, con modalità e su un tratto del corso idonei a valutare l'evoluzione dello stato ecologico dell'ecosistema fluviale interessato dall'intervento.

Con riferimento alle indagini compiute in fase di caratterizzazione e stima degli impatti, le attività di monitoraggio vanno definite in termini di frequenza, durata, sezioni di indagine, tipologia di analisi, in merito a:

- portate idriche,
- stato termico (temperatura del tratto sotteso e gradiente),
- chimico;
- biologico (macrodescrittori di cui al d. lgs. 152/2006, IBE, fauna ittica),
- eventuali apporti inquinanti;
- dell'eventuale fuoriuscita di fauna ittica dal corso d'acqua attraverso le infrastrutture di derivazione;
- funzionalità delle compensazioni a favore di ecosistema fluviale.

Il monitoraggio andrà opportunamente definito anche al fine di verificare la presenza di fattori imprevisi che rendano inidonei i valori di DMV definiti.

Sulla base del monitoraggio in tal modo eseguito andrà verificato il rispetto del raggiungimento degli obiettivi di cui alla direttiva 2000/60 e al d.lgs. 152/2006 e della pianificazione e programmazione di settore.

Gli esiti del monitoraggio potranno portare a rivedere i parametri di concessione, oltre che prevedere mitigazioni e compensazioni aggiuntive o diverse da quelle inizialmente descritte.

4.1.4 Cantiere

Durante la realizzazione di interventi di derivazione si producono impatti molto significativi, per quanto limitati nel tempo, in particolare sugli gli elementi biologici. Gli interventi sono spesso realizzati in aree ad alta quota, generalmente di alto valore naturalistico e con basso disturbo antropico. La realizzazione di lavori in alveo comporta la distruzione locale dell'ecosistema e consistenti effetti a valle legati all'aumento dei solidi sospesi, con impatti rilevanti sugli elementi biologici e sulla qualità delle acque.

E' pertanto fondamentale stimare in dettaglio anche gli impatti generati in fase di cantiere.

L'impatto del cantiere può essere stimato – in generale – tenendo conto dei seguenti aspetti:

- dimensioni delle opere civili;
- dimensione e tipologia delle aree anche temporaneamente occupate;
- volume del materiale movimentato;
- lunghezza delle piste di cantiere (temporanee e permanenti);
- periodo di esecuzione dei lavori.

Dovranno in generale essere dettagliate le soluzioni da adottare durante la fase di cantiere per garantire la massima tutela di elementi biologici, suolo, sottosuolo, acque superficiali, atmosfera, rumore e vibrazioni, nonché tutte le cautele necessarie ad assicurare la sicurezza del cantiere.

Il progetto definitivo deve inoltre dettagliare:

- il bilancio delle terre al fine di determinare le quantità da smaltire in discarica o, eventualmente, da riutilizzare in loco;
- l'ubicazione dei piazzali destinati sia ai cantieri, che allo stoccaggio provvisorio del materiale, nonché i successivi interventi di ripristino ambientale.

Gli spazi destinati ad aree di cantiere ed allo stoccaggio di materiale movimentato dovranno essere contenuti al minimo indispensabile

La programmazione degli interventi deve prevedere la loro effettuazione nei periodi di minor vulnerabilità dell'ecosistema acquatico, tenuto conto delle sue caratteristiche specifiche (cfr. Fig. 2 doc. cit. in paragrafo 6 "CH₂Oice Certification for Hydro: improving clean energy: Task 3.3 Linee guida tecniche per la valutazione ambientale preliminare al rilascio di concessioni ad uso idroelettrico", 2009). Andrà perciò indicato in particolare il periodo di esecuzione dei lavori in alveo, dimostrando come consenta di produrre la minima interferenza con l'ecosistema acquatico (ad es. sui cicli riproduttivi della fauna ittica).

Dovranno essere esplicitate le soluzioni adottate per contenere il più possibile l'incremento di torbidità nel torrente.

È utile prevedere durante i lavori in alveo dei *by pass* che consentano all'acqua di non entrare in contatto con le aree dove si effettuano le movimentazioni di terra.

Al fine di prevenire sversamenti di liquidi classificabili come rifiuti pericolosi (ad esempio oli, filtri e stracci sporchi di olio) andrà individuata un'area appositamente attrezzata per la loro manipolazione e contenimento in caso di sversamenti accidentali o errori nelle manovre di carico e/o scarico, al fine di evitare il contatto con le acque del torrente e le falde acquifere.

Il rifornimento dei mezzi di lavoro con carburanti e lubrificanti dovrà avvenire a distanza di sicurezza dal corso d'acqua.

Nel caso di utilizzo di cemento e calcestruzzo si dovrà impedire che tali prodotti vengano a contatto con l'acqua prima della completa solidificazione, a causa della loro elevata alcalinità, tossica per gli organismi acquatici.

4.2 Aspetti idrologici ed idrografici

Per i calcoli idrologici si farà riferimento alle metodologie indicate nel PTUA. Dovranno essere chiaramente indicati i metodi applicati, in modo che siano ripercorribili, nonché i dati utilizzati. In particolare la relazione dovrà evidenziare se l'analisi è stata eseguita sulla base di:

- studi idrologici generali,
- studi idrologici di dettaglio, anche pregressi, relativi allo specifico corso d'acqua/bacino, corredati da una o più campagne di misure di portata condotte in più sezioni comprese tra presa e restituzione.

Dovranno essere in particolare tenuti in conto i seguenti elementi, che possono comportare variazioni significative dei deflussi nel tratto considerato tra presa e restituzione:

- portate derivante dai corsi d'acqua tributari – laterali - del corso d'acqua in esame, compresi tra presa e restituzione;
- apporti derivanti da scarichi di acque reflue;
- apporti di acque turbinate provenienti da altri bacini;
- rapporti tra acque superficiali e sotterranee, per stimare il contributo delle acque sotterranee o la portata restituita alla falda fra opera presa e restituzione (vedi paragrafo 4.3).

Lo studio idrologico dovrà quindi riportare la ricostruzione del regime idrologico alterato - a valle della presa - considerando i rilasci del DMV e le portate non derivabili dall'impianto (superiori alla portata massima di derivazione).

Per gli aspetti di caratterizzazione idrogeologica il riferimento è alle linee guida di ISPRA, citate nel capitolo 6.

Nel calcolo delle portate presso le sezioni di interesse sarà certamente necessario fare riferimento ai modelli idrologici, senza tuttavia limitarsi al loro contributo; il rischio è che si perda di vista la situazione reale che deriva dalla periodicità delle altre derivazioni piuttosto che delle immissioni; vanno quindi considerate le portate antropizzate.

4.2.1 Interferenze con la rete di monitoraggio idrologico

La valutazione di impatto ambientale deve prendere in considerazione gli eventuali effetti prodotti su sezioni fluviali sulle quali sono installati strumenti di monitoraggio quantitativo appartenenti alle reti di monitoraggio regionale (ARPA) e interregionale (AIPO).

Se lungo il corso d'acqua interessato dall'opera in progetto sottoposto a valutazione sono presenti strumenti per il monitoraggio del livello e/o della portata idrica appartenenti alle reti di monitoraggio idrologico regionale (ARPA) o interregionale (AIPO), è necessario eseguire uno studio idraulico per verificare quali siano le possibili interferenze dell'opera, fin dalle fasi di cantiere, sull'idraulica delle sezioni fluviali strumentate a monte dell'opera stessa, in particolare sul regime dei livelli e sulla relazione livello-portata (scala di deflusso).

Nello studio è necessario mostrare gli effetti dell'opera considerando le seguenti portate di progetto, riferite alla sezione di monitoraggio:

1. portata media annua;
2. portate di piena 200ennale;
3. portata di magra (95° percentile su curva di durata).

Se l'opera contiene elementi mobili è necessario valutare tutte le diverse configurazioni operative ed individuare quelle di massima e minima influenza sui livelli idrici, al variare delle citate portate di progetto.

L'opera può considerarsi impattante se, a parità di portata, produce una differenza di livello alla sezione strumentata di almeno 3 cm rispetto allo stato di fatto, in almeno una coppia configurazione operativa-portata di progetto.

In ogni caso, se l'opera in progetto va ad inficiare la misura di portata alle sezioni strumentate per il monitoraggio, il proponente deve adottare idonei provvedimenti al fine di garantire il corretto rilievo della portata alle stesse sezioni e in corrispondenza dell'opera in via di concessione (portata di derivazione + rilascio in alveo).

In tali casi all'ente gestore della sezione di monitoraggio (ARPA, AIPO, Consorzi di regolazione dei laghi alpini, ecc.) è richiesto un parere in merito al progetto nell'ambito della procedura di VIA o verifica.

4.3 Aspetti idrogeologici

Andranno presi in considerazione i rapporti esistenti tra acque superficiali e sotterranee al fine di una più corretta quantificazione del Deflusso Minimo Vitale.

In particolare si dovrà valutare se il tratto di corso d'acqua in esame risulta:

- drenante la falda;
- alimentante la falda;
- in equilibrio con la falda.

Riguardo a quest'ultimo punto, la metodologia regionale ritiene (a scala annuale) trascurabile o nullo l'interscambio idrico tra falda e reticolo fluviale, attribuendo le variazioni dei valori medi dei contributi unitari principalmente alle sole precipitazioni, trascurando l'effetto delle caratteristiche geologiche e pedologiche dei bacini.

Tuttavia, la stessa metodologia evidenzia che la stima della portata media annua dovrà essere integrata, sommandola o sottraendola, con la portata dovuta all'interscambio con la falda, nei bacini dove questa componente è significativa.

4.4 Aspetti idraulici e geologici

Lo studio di impatto ambientale deve descrivere le caratteristiche geologiche del territorio interessato, specificando:

- gli aspetti geologici, geomorfologici e pedologici dell'area in esame;

- le principali caratteristiche geotecniche dei terreni, in conformità alle disposizioni di cui alle vigenti norme tecniche per le costruzioni approvate con d.m. 14/09/2005 (T.U. norme tecniche per le costruzioni), ed i parametri geomeccanici degli ammassi rocciosi;
- la presenza di eventuali fenomeni di instabilità nei versanti, in atto e potenziali, che possono interessare le opere di cui si compone l'impianto, nonché quelle che potrebbero innescarsi in seguito alla realizzazione dell'impianto stesso e di tutte le opere accessorie (es.: piste di cantiere).

Dovranno, altresì essere presi in considerazione i fenomeni di instabilità che potrebbero innescarsi nel tratto di bacino presente a monte dell'impianto (es: debris flows), in quanto potenzialmente dannosi per tutte le opere poste in alveo o nelle zone limitrofe.

Tali valutazioni potranno riferirsi a specifiche indagini effettuate per la realizzazione dell'impianto. In mancanza di questi o di studi pregressi relativi allo specifico bacino idrografico, il livello di approfondimento deve far riferimento al più accurato degli strumenti conoscitivi disponibili, in questo caso costituiti dagli studi geologici di supporto allo strumento urbanistico comunale. Altre fonti ufficiali (Piani regionali / provinciali, Progetto CARG IFFI, PAI) si ritengono necessarie per le informazioni a livello di bacino. Le informazioni fornite dovranno comunque essere suffragate da almeno un sopralluogo del tecnico incaricato di redigere lo studio geologico.

Lo studio dovrà indicare anche le eventuali tecniche costruttive appropriate e le eventuali opere di difesa del suolo che si intendono adottare, motivandone la scelta.

Dovranno comunque essere scrupolosamente rispettate le indicazioni e le norme contenute nello studio geologico di supporto allo strumento urbanistico comunale e negli strumenti di pianificazione per l'assetto idrogeologico di bacino (es. PAI, PTCP).

La componente geologica e idrogeologica assume un peso rilevante nella valutazione ambientale del progetto nel caso in cui le opere vengano realizzate nelle aree vincolate dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

In particolare, nel caso in cui l'intervento interferisca con aree in dissesto di cui all'art. 9 e con quelle a rischio idrogeologico molto elevato di cui all'art. 50 delle NdA del PAI, dovrà essere effettuato il previsto studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente; analogamente, nel caso in cui l'intervento interferisca con le fasce fluviali A e B del PAI o con aree a rischio idrogeologico molto elevato di cui all'art. 51 delle NdA del PAI, dovrà essere condotto il prescritto studio per la valutazione della compatibilità idraulica (artt. 38 e 51 delle NdA del PAI), da sottoporre al parere dell'Autorità idraulica competente.

Di tali indicazioni si dovrà tener conto in particolare per la scelta del tracciato della condotta forzata, la collocazione dell'opera di presa e dell'edificio della centrale.

Si ricorda che gli studi di supporto allo strumento urbanistico comunale non sono da considerarsi sostitutivi delle indagini geotecniche, a scala di maggior dettaglio, previste dalle vigenti norme tecniche per le costruzioni, approvate con d.m. 14/09/2005 (T.U. norme tecniche per le costruzioni), da realizzare in fase esecutiva.

Si segnala inoltre che gli interventi che vanno ad interessare il reticolo idrografico principale e secondario sono soggetti all'autorizzazione rilasciata dall'autorità idraulica competente (A.I.P.O., STeR, Comune) e seguono la normativa di settore per la quale si può far riferimento alle linee guida definite nella d.g.r. 8943 del 03/08/2007.

Le aree di versante e limitrofe ai corpi idrici possono essere soggette al vincolo idrogeologico ex r.d. 3267/1923 per il quale la difesa del suolo è tutelata dal mantenimento della copertura vegetale

arborea. Gli interventi nelle aree soggette al suddetto vincolo necessitano di un'autorizzazione specifica. In merito al taglio del bosco si segnala la normativa di riferimento data dalla l.r. 31/2008.

4.4.1 Mitigazioni e Compensazioni

Si possono prevedere le seguenti tipologie di intervento:

- interventi di stabilizzazione e consolidamento dei versanti;
- interventi di difesa passiva nei confronti di fenomeni franosi e valanghivi;
- opere di sostegno provvisoria di fronti di scavo;
- interventi di ingegneria naturalistica con finalità tecnico-funzionali antierosive e di consolidamento;
- ottimizzazione dei tracciati e dell'imposta delle opere, in modo da non interferire con fenomeni franosi in atto e/o potenziali o – eventualmente – con elementi geologici e geomorfologici meritevoli di tutela o salvaguardia (possibili geotipi e geositi).

4.5 Aspetti paesaggistici

La valutazione degli aspetti paesistici dovrà rilevare:

- a. Stato attuale del bene paesaggistico;
- b. Elementi di valore paesaggistico, architettonico e culturale;
- c. Stima dell'evoluzione del bene tutelato a seguito della realizzazione dell'intervento.

Gli interventi di derivazione di acque superficiali producono spesso significativi impatti paesaggistici, derivanti tanto dalla sottrazione di portata, quanto dalle infrastrutture necessarie alla realizzazione degli interventi, quali sbarramenti, condotte, creazione di nuove piste di accesso ai siti di intervento, locali tecnici, reti di distribuzione dell'energia prodotta (in caso di impianti idroelettrici).

E' pertanto necessario che lo studio approfondisca in tale direzione l'analisi, caratterizzando dal punto di vista paesaggistico l'area interessata e stimando gli impatti su di essa, nonché proponendo le opportune misure mitigative e compensative.

Con specifico riferimento alla sottrazione di portata in conseguenza della derivazione, occorre tener conto delle specifiche caratteristiche paesistiche dei luoghi e degli ambienti, in quanto è la presenza d'acqua nell'alveo ad attribuire senso al vincolo paesaggistico: per una corretta tutela è assolutamente necessario garantire che, nel corso d'acqua oggetto di derivazione sia garantita una continua ed adeguata presenza d'acqua in ogni periodo dell'anno; ciò vale a maggior ragione nei casi in cui si operi su corsi d'acqua a regime torrentizio.

Al riguardo appare opportuno che, nello Studio di Impatto ambientale o nella Relazione preliminare ambientale, l'analisi e descrizione paesaggistica dei luoghi e del progetto proposto, al fine di dar conto delle possibili modificazioni del contesto interessato, siano accompagnate da una adeguata documentazione fotografica che rappresenti il corso d'acqua in varie condizioni di portate idriche nei diversi periodi dell'anno – e in particolare per valori di portata simili a quelli del DMV proposto - e che simuli (tramite foto simulazioni, rendering, ...) gli effetti "percettivo/paesaggistici" e quelli relativi alla "fruibilità" dei luoghi dovute alla derivazione.

Si ricorda che le opere di derivazione di acque superficiali interessano spesso ambiti assoggettati a specifica tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) del D. Lgs. 42/2004 ("...c) i

fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna; ..."); per la realizzazione di tali opere, ad esito delle procedure di valutazione d'impatto ambientale, è necessario acquisire la prescritta autorizzazione paesaggistica (articoli 146 e 159 del D. Lgs. 42/2004).

Al riguardo è opportuno segnalare che, già in fase di redazione degli Studi di Impatto Ambientale (ai sensi dell'art. 22 del d.lgs. 152/2006) e degli Studi Preliminari Ambientali (ai sensi dell'art. 20 del d.lgs. 152/2006), sia prestata una particolare attenzione agli indirizzi contenuti nella dgr n. VIII/2121 del 15 marzo 2006 ("Criteri e procedure per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di tutela dei beni paesaggistici ..." - BURL n. 13 del 31 marzo 2006) con particolare riferimento al capitolo "4.2 - derivazioni idriche da corsi d'acqua superficiali".

All'interno di tale capitolo, al paragrafo "4.2.2 – derivazioni idroelettriche", sono illustrate specifiche indicazioni e criteri relativi alla progettazione paesaggisticamente attenta di:

- opere di presa;
- vasche di accumulo;
- condotte;
- edificio della centrale idroelettrica;
- opere di restituzione.

4.5.1 Mitigazioni e Compensazioni

In generale possono essere anche individuati interventi mitigativi e compensativi quali:

- interventi di ingegneria naturalistica con finalità estetiche e paesaggistiche;
- misure di mitigazione dell'impatto visivo attraverso la realizzazione di manufatti in materiali naturali tipici del luogo;
- densificazione delle aree boscate con nuove essenze arboree o arbustive e costruzione di "barriere verdi" per il mascheramento di infrastrutture.

4.6 Campi elettrici e magnetici

Relativamente agli elettrodotti che fossero realizzati (opere connesse) o le cui condizioni di esercizio venissero modificate per effetto del progetto, la condizione che necessariamente dovrà essere garantita, pena la incompatibilità del progetto, è il rispetto per il campo elettrico e magnetico, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente, di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità definiti a tutela della popolazione dal DPCM 8/7/2003.

Altra condizione che dovrà essere garantita è quella relativa alle fasce di rispetto degli elettrodotti, per la cui definizione si dovrà fare riferimento alla metodologia di calcolo definita dal decreto 29 maggio 2008 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

La documentazione relativa all'impatto da campi elettrici e magnetici degli elettrodotti (opere connesse o elettrodotti le cui condizioni di esercizio fossero modificate per effetto della realizzazione dell'impianto) dovrà pertanto essere finalizzata alla valutazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici ed alla verifica in via previsionale del rispetto, secondo quanto previsto dalla vigente normativa, di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità e della conformità alle disposizioni relative ai vincoli determinati dalla fascia di rispetto.

Con il termine elettrodotti si intende quanto definito dalla legge 36/01 (linee, sottostazioni e cabine di trasformazione).

In particolare, la documentazione relativa all'impatto da campi elettrici e magnetici dovrà almeno:

- definire il valore di portata di corrente in servizio normale (con riferimento alla norma CEI 11-60 se applicabile o in termini di analogia se non applicabile) ed il valore di corrente limite di funzionamento permanente;
- indicare il valore di input di corrente utilizzato per le modellizzazioni previsionali dei livelli di induzione magnetica, le motivazioni della scelta di tale valore e se tale valore si possa ritenere cautelativo, anche in confronto con i valori di corrente del punto precedente, ai fini della stima della esposizione della popolazione nelle condizioni di esercizio della linea e del rispetto in via previsionale dei limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità;
- illustrare adeguatamente le caratteristiche dei conduttori, la loro disposizione e quella delle fasi;
- illustrare i modelli e le ipotesi ed assunzioni utilizzate per la stima dei valori di campo elettrico e induzione magnetica;
- fornire i diagrammi dei profili laterali del campo elettrico e dell'induzione magnetica a 1,5 metri di altezza dal suolo per le linee aeree, relativi alla sezione ed alle condizioni più cautelative, ed al piano di campagna per le linee in cavo;
- fornire i diagrammi quotati (cioè con indicazione delle dimensioni caratteristiche) delle isolinee di campo (intersezioni di piani perpendicolari agli assi dei conduttori con le superfici isocampo) significative rispetto ai limiti/valori/obiettivi definiti dalla normativa ed in particolare quella relativa all'obiettivo di qualità;
- indicare in cartografia di adeguato dettaglio il tracciato dell'elettrodotto ed individuare e caratterizzare, in una fascia di ampiezza adeguata, i recettori;
- nella cartografia di cui al punto precedente indicare le fasce definite dalle distanze determinate sulla base dei parametri caratteristici delle isolinee significative e verificare eventuali situazioni di criticità relative al rispetto dei limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità;
- determinare con la metodologia definita dal decreto 29 maggio 2008 le distanze e le aree di prima approssimazione e riportarle in cartografia in scala di adeguato dettaglio (almeno 1:2000) che riporti anche recettori e linee interferenti;
- fornire i dati previsti dal decreto medesimo per la verifica del calcolo della distanza e delle aree di prima approssimazione;
- per i casi di interferenza della fascia delle distanze e delle aree di prima approssimazione con recettori che potrebbero comportare le situazioni di incompatibilità previste dalla legge 36/01 fornire opportune sezioni trasversali della fascia di rispetto che riportino conduttori, recettori e isolinee significative della induzione magnetica (3 microTesla); fornire inoltre i dati per la verifica del calcolo della fascia di rispetto previsti dal decreto 29 maggio 2008.

La documentazione relativa a tracciati degli elettrodotti e fasce determinate da distanze e aree di prima approssimazione dovrà essere fornita anche in forma digitale georeferenziata.

4.7 Ulteriori aspetti

Gli interventi di derivazione di acque superficiali possono determinare anche altri tipi di impatto, quali in sintesi:

- impatto acustico, da verificare in sede di predisposizione di Studio di VIA o di Studio Preliminare ambientale, tenendo come riferimento la dgr 8313/2002 e sulla base della zonizzazione acustica comunale, laddove esistente;
- incidenza della derivazione su pozzi, acquedotti-sorgenti già captate, ecc.;

- impatti generati dall'opera su altre opere o usi già in essere; ad es. su altre utenze idriche esistenti nel tratto sotteso, qualora il corso d'acqua perda capacità di diluizione di scarichi in seguito ad una sottrazione di portata.

5 Normativa di riferimento

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue, n. 2000/60/Ce Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Direttiva del consiglio del 21 maggio 1992, n. 92/43/cee relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Direttiva del consiglio del 2 aprile 1979, n. 79/409/cee, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

l 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle Aree protette”

dlgs 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e s.m.i.

rd 11 dicembre 1933, n. 1775 “Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici”

dlgs 29 dicembre 2003, n. 387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”.

Autorità di Bacino del Fiume Po “Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua - bilancio del trasporto solido, alterazione dell'equilibrio idromorfologico.”, 5 aprile 2006.

lr 12 dicembre 2003, n. 26 “Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche”.

lr 16 luglio 2007, n.16 “Testo unico delle leggi regionali in materia di istituzione parchi”.

lr 5 dicembre 2008, n. 31 “Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale”.

lr 3 settembre 1999, n. 20 “Norme in materia d'impatto ambientale”, come modificata dall'art. 3 della l.r. 24 marzo 2003, n. 3;

rr 24 marzo 2006, n. 2 “Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26”.

dgr 29 febbraio 2000, n. 48740 “Approvazione direttiva «Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica»”.

dgr 29 marzo 2006, n. 2244 “Approvazione del Programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'art. 44 del d. lgs. 152/99 e dell'articolo 55, comma 19 della l.r. 26/2003.

dgr 11 febbraio 2005, n. 20557 “L.r. 30 luglio 2001, n. 12, art. 8. Adozione documento tecnico regionale per la gestione ittica”⁷.

dgr 23 gennaio 2004, n. 16065 “Disposizioni per la tutela della fauna ittica, ai sensi dell'art. 12, comma 2, della l.r. 12/2001”.

dgr 8 aprile 2009, n° 9275 “Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della direttiva 92/43/CEE e del dpr 357/97 ed ai sensi degli articoli 3, 4, 5, 6 17 ottobre 2007 n° 184”.

lr 2 febbraio 2010, n. 5 “Norme in materia di valutazione di impatto ambientale”:

⁷ dgr fondamentale tanto per l'individuazione delle principali tipologie di corpi idrici, quanto per la definizione dei principali impatti, compensazioni e mitigazioni per l'ambiente acquatico.

6 Documentazione di riferimento

La documentazione e le pubblicazioni elencate nel seguito hanno costituito la base del presente lavoro di sintesi e possono essere usate come riferimenti tanto metodologici, quanto scientifici per gli argomenti di specifica competenza.

Il Documento tecnico regionale per la gestione ittica e i documenti del Ministero dell'Ambiente, integrati (sotto citati), possono porsi come riferimenti per individuare da un lato le tipologie di corsi d'acqua, dall'altro le peculiarità delle diverse comunità presenti e quindi ciò che va indagato per stimare gli impatti.

ISPRA "Implementazione della direttiva 2000/60/CE - Proposta metodologica per l'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici: Regime idrologico", Roma, 22 giugno 2009.

ISPRA "Implementazione della direttiva 2000/60/CE - Proposta metodologica per l'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici: Condizioni morfologiche - Valutazione", Roma, 22 giugno 2009.

ISPRA "Implementazione della direttiva 2000/60/CE - Proposta metodologica per l'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici: Condizioni morfologiche - Monitoraggio", Roma, 22 giugno 2009.

Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio – Museo Friulano di Storia naturale "Quaderni Habitat n°5 – Torrenti montani", con particolare riferimento al capitolo "Degrado, tutela, conservazione".

Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio – Museo Friulano di Storia naturale "Quaderni Habitat n°2 – Risorgive e fontanili"

APAT, MATTM, APPA "I.F.F. 2007 INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE, Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata", 2007.

Provincia di Pavia "Piano ittico provinciale" 2009.

Provincia di Modena "Linee guida per il corretto approccio metodologico alla progettazione dei passaggi per pesci – Il caso studio del medio corso del Panaro", marzo 2006 –

<http://www.provincia.modena.it/allegato.asp?ID=25858>

Food and Agriculture Organization of the United Nations Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) "Fish passes – design, dimensions and monitoring – DVWK – FAO"

<http://www.fao.org/docrep/010/y4454e/y4454e00.HTM>

Regione Lombardia DG Qualità dell'Ambiente "Documento di indirizzo per l'individuazione degli aspetti ambientali nelle aree protette", 2009.

Ricerca scientifica per la determinazione del deflusso minimo vitale nei territori di cui alla legge n° 102/90 - Rapporto Finale All. A5 – La metodologia PQI: manuale di utilizzo - POLITECNICO DI MILANOD.I.I.A.R. Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale e del Rilevamento – Sezione Ambientale.

Giulio Kerschbaumer - Tesi di laurea: Hydropeaking: un approccio sperimentale - Alma Mater Studiorum-università di Bologna Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali Corso di Laurea in Scienze Biologiche.

CH₂Oice Certification for Hydro: improving clean energy: Task 3.3 Linee guida tecniche per la valutazione ambientale preliminare al rilascio di concessioni ad uso idroelettrico, 2009.

Provincia di Sondrio, Piano Bilancio idrico "Relazione tecnica – Bilancio idrico della Provincia di Sondrio".

Sirena: Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente <http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>

Autorità di Bacino del Fiume Po, Quaderno 2 Criteri per l'ottimizzazione del monitoraggio ambientale delle acque superficiali - <http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home/PubblicazioniDellEnte/Quaderni/articolo306.html> .

7 Fonti di dati e documentazioni disponibili

PTUA All. 1 Costruzione di una base dati per la caratterizzazione dei corpi idrici significativi.

Contenente le misure giornaliere di portata, di precipitazione disponibili per i bacini analizzati nel PTUA [...].

Sito Autorità di Bacino Fiume Po, con l'ampia documentazione (pubblicazioni, delibere, ecc.) ivi presente a supporto di caratterizzazione, approfondimenti, ecc..- <http://www.adbpo.it/> .

A titolo di esempio si segnalano

- Direttive tecniche per l'assetto idrogeologico
 - Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica
 - Direttiva in materia di attività estrattive nelle aree fluviali del bacino del Po
 - Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico
 - Direttiva per la progettazione degli interventi e la formulazione di programmi di manutenzione
 - Attuazione del PAI nel settore urbanistico e aggiornamento dell'atlante dei rischi idraulici e idrogeologici
 - Programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua
 - Definizione degli interventi di rinaturazione

Derivazioni in Lombardia:

http://www.ors.regione.lombardia.it/cm/pagina.jhtml?param1_1=N1203e7fac5beafc822f

http://www.ors.regione.lombardia.it/cm/pagina.jhtml?param1_1=N1201ea9449e83b18581

Banca dati risorse idriche Provincia di Bergamo

<http://www.provincia.bergamo.it/ProvBgSettori/provBgSettoriHomePageProcess.jsp?myAction=&page&folderID=77&editorialID=105877>

<http://siter.provincia.bergamo.it/sitera2/ot/navigazione/descrizione.asp?id=1222&tbopz=mappe>

Provincia di Sondrio – Dati concessioni e vari

<http://www.provincia.so.it/territorio/VAS/documentazione/default.asp>

Portale cartografico nazionale - Ministero Ambiente

<http://www.pcn.minambiente.it/PCN/>

Allegato – Approfondimenti

1 Dettagli sulla Caratterizzazione

Per la caratterizzazione si propone di seguire in linea generale i criteri della direttiva 2000/60 e del d.lgs. 152/2006, alla base della caratterizzazione e del monitoraggio dei corpi idrici. In tal senso vanno tenuti presenti:

- le novità introdotte nel d.lgs. 152/2006 dal DM 131/2008;
- i contenuti del DM 56/2009, decreto attuativo del d. lgs. 152/2006 sul monitoraggio;
- le novità introdotte dalla direttiva 2006/44/CE del 6/9/2006 “Sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci”.

La caratterizzazione ecologica di un corso d’acqua dovrà quindi essere adeguata alle più recenti indicazioni normative, approfondendo in particolare gli elementi fondamentali che influiscono sullo stato ecologico di un corso d’acqua (cfr. d.lgs. 152/06, allegato 1 alla parte III), riportati nei paragrafi successivi.

Con specifico riferimento al Deflusso Minimo Vitale (DMV), la valutazione ambientale dovrà portare a individuare un valore di DMV idoneo alla tutela dell’ambiente fluviale coinvolto, verificandone l’idoneità su tutto il corso d’acqua caratterizzato, in particolare nei tratti critici; sarà necessario comprendere come ogni tratto risponde al DMV rilasciato, nelle varie stagioni e nel lungo periodo.

1.1 Elementi biologici

Particolare attenzione dovrà essere posta nel rilevare la presenza negli ambienti oggetto di studio di endemismi, ovvero di specie rare o specifiche dell’ambiente in cui si va ad intervenire.

- Flora:
 - o Composizione e abbondanza della flora acquatica:
 - fitoplancton: composizione tassonomica, abbondanza media, presenza di fioriture (frequenza, intensità);
 - macrofite, fitobentos: composizione tassonomica, abbondanza media;
 - o Caratteristiche e stato della vegetazione di riva e della fascia fluviale nel tratto indagato; la valutazione dello stato della vegetazione, ai fini di ridurre la soggettività interpretativa, deve fare riferimento ad un modello ben identificabile; pertanto si propone di valutare lo stato della vegetazione, facendo riferimento ai tipi di habitat ed alle essenze vegetali presenti negli allegati della Dir 92/43/CEE “Direttiva Habitat” o ad altri riferimenti disponibili e di maggior dettaglio (PIF, Carta ittiologica, Carta Naturalistica – c/o DG Qualità dell’Ambiente, Flora protetta delle province, Studi dei parchi, ecc.); lo stato della vegetazione deve essere valutato per la sezioni tipo e per il profilo longitudinale.
- Fauna:
 - o Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici:
 - composizione e abbondanza tassonomica;
 - rapporto fra taxa sensibili e taxa tolleranti;

- livello di diversità dei taxa;
 - Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica:
 - composizione e abbondanza delle specie;
 - presenza di specie sensibili alle alterazioni;
 - struttura di età delle comunità ittiche;

l'eventuale individuazione di indicatori per prevedere gli impatti sulla fauna ittica deve essere coerente con le caratteristiche geomorfologiche e di portata del corpo idrico interessato; deve essere motivata la scelta della specie usata come descrittore;
 - la fauna che ha parte del proprio ciclo vitale in acqua (ad es: anfibi, salamandre, insetti);
 - la fauna che si alimenta prevalentemente dall'habitat corpo idrico (ad esempio martin pescatore, merlo acquaiolo) o per abbeveramento;
 - fauna vulnerabile indirettamente (predatori della fauna di cui ai punti precedenti);
- la valutazione delle condizioni della fauna deve essere basata su censimenti disponibili (ad es: Piani Caccia, Piani Ittici, ecc.) o da prodursi *ad hoc* e deve rappresentare almeno i due periodi in cui la fauna è più vulnerabile rispetto ai cambiamenti: il periodo invernale per la scarsità delle risorse alimentari e il periodo primaverile-estivo (che coincide col periodo riproduttivo e di allevamento dei piccoli); indicativamente si può fare riferimento alle specie di cui agli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e alle specie tutelate a livello nazionale, regionale, provinciale;
- Diversificazione di habitat, sia in alveo, che nella fascia riparia: indicare se la fascia riparia è integra, ridotta, costituita prevalentemente da colture, costituita da manufatti e descrivere gli habitat che si incontrano, facendo riferimento agli habitat di riferimento noti; indicativamente si può fare riferimento agli habitat di cui agli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.

1.2 Elementi idrologici, idromorfologici

La direttiva 2000/60 definisce gli elementi di carattere idrologico di interesse ai fini della completa caratterizzazione ecologica come “Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici”. Quanto nel seguito proposto in merito agli elementi idrologici, idromorfologici indica come articolare la caratterizzazione, integrando gli elementi indicati dalla direttiva con elementi ritenuti significativi sulla base delle esperienze condotte e dai confronti effettuati:

- Regime idrologico:
 - massa e dinamica del flusso idrico;
 - connessione con il corpo idrico sotterraneo;
- Continuità fluviale (trasporto sedimento, migrazione organismi acquatici);
- Condizioni morfologiche:
 - caratteristiche del solco fluviale, variazione della profondità e della larghezza;
 - velocità di flusso;
 - struttura e substrato dell'alveo;
 - struttura della zona ripariale.

Alcune variabili idrologiche vanno rilevate relativamente all'intero tratto studiato, altre soltanto per le sezioni significative.

Per le sezioni significative in particolare è fondamentale e si ritiene pertanto estremamente utile individuare:

- Portata idrica media annua e mensile;
- Sezione della vena fluida e area bagnata nei periodi di magra e di morbida;
- Perimetro bagnato nei periodi di magra e di morbida.

Per ricavare le informazioni può essere necessario prevedere un confronto con i dati storici (dimensione temporale) per capire le tendenze evolutive del corso d'acqua, non solo per gli aspetti legati alle portate, ma anche ad esempio per i sedimenti. Esempio e riferimento in tale senso può essere la citata “Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua - bilancio del trasporto solido, alterazione dell'equilibrio idromorfologico” dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

1.3 Elementi chimici e fisico-chimici

La direttiva 2000/60 definisce gli elementi di carattere idrologico di interesse ai fini della completa caratterizzazione ecologica come “Elementi chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici”.

Quanto nel seguito proposto in merito agli elementi chimici e chimico-fisici indica come articolare la caratterizzazione, integrando gli elementi indicati dalla direttiva con elementi ritenuti significativi sulla base delle esperienze condotte e dai confronti effettuati:

- Elementi generali:
 - Condizioni termiche;
 - Condizioni di ossigenazione;
 - Conducibilità;
 - Salinità;
 - Stato di acidificazione;
 - Condizioni dei nutrienti;
 - Torbidità.
- Inquinanti specifici:
 - Inquinamento da tutte le sostanze prioritarie (21) di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico;
 - Inquinamento da altre sostanze di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative.

1.4 Elementi geologici

Di fondamentale importanza per la caratterizzazione sono:

- Substrato dell'alveo (roccia, detrito, ...), in particolare occorre indagare se il substrato dell'alveo compreso tra la presa e il punti di restituzione ha le caratteristiche sufficienti per mantenere la portata del DMV;
- Relazione tra corpo idrico acque sotterranee;
- Stabilità sponde e versanti con particolare riferimento alla sezione presso l'opera di presa e a valle della restituzione delle acque.

1.5 Elementi Antropici

- Presenza di altre derivazioni;
- Presenza di pozzi;
- Presenza di scarichi;
- Presenza di opere idrauliche o interventi esistenti che modificano le sezioni naturali dell'alveo (briglie, soglie, difese spondali, soglie, pennelli, ricalibrature, ecc.);

- Usi ricreativi delle acque (alieutici, nautici, sportivi, ...) e delle sponde (percorsi turistici, aree di sosta, ...).

2 Dettagli sulle pressioni

Andranno prese in considerazione tutte le pressioni che agiscono sul corso d'acqua e riconducibili alle forme di pressione del punto 1.4 dell'Allegato 2 della Direttiva 2000/60, anche al fine di discriminare gli impatti prodotti dalla derivazione da quelli prodotti da altre pressioni e poter stimare eventuali effetti cumulati.

L'analisi delle pressioni dovrà anche prendere in considerazione in particolare quanto segue:

- a. Usi della risorsa idrica nel tratto di studio considerato:
 - a.1 ricezione di scarichi; nella relazione sugli effetti ambientali dovrà essere verificata la presenza di punti di scarico di acque reflue (depurate e non) al fine di definire:
 - l'entità del maggiore apporto idrico;
 - la capacità di diluizione del tratto di corso d'acqua interessato, in condizioni di esercizio dell'impianto;tale verifica potrà essere effettuata sulla base di acquisizioni dirette (fisiche e chimiche) o in base a dati ufficiali (autorizzazioni agli scarichi); la valutazione della possibile influenza degli scarichi dovrà, quindi, essere valutata su di un arco di tempo almeno annuale, dal momento che possono verificarsi rilevanti variazioni, ad esempio per l'afflusso turistico.
 - a.2 esistenza e analisi di altre captazioni pubbliche e private (opere di presa e impianti), per vari utilizzi (potabile, agricolo, industriale, ecc), dirette ed indirette, superficiali e sotterranee, realizzate o in procinto di essere realizzate;
 - a.3 se nel tratto a monte e a valle sono presenti altre derivazioni ed in caso affermativo se prevedono un rilascio totale, parziale o nessun rilascio;
- b. presenza di altri fattori di pressione, di origine naturale e antropica, gravanti sull'ecosistema fluviale superficiale e sotterraneo, di natura temporanea o permanente, i cui effetti sono in corso o potrebbero esserlo, sia per le opere/interventi realizzati sia per quelli in corso di realizzazione;
- c. la gestione e destinazione del materiale litico che si accumula nello sghiaiatore, da asportare con le operazioni di manutenzione.

3 Dettagli su metodologie, indici, indicatori

Si dovranno realizzare – in attesa delle direttive tecniche per la caratterizzazione dei corsi d'acqua ai sensi del d.lgs. 152/06 e della redazione dei Piani di Gestione – indagini che siano svolte utilizzando le migliori conoscenze attualmente impiegabili, in particolare quelle sviluppate per la costruzione dei diversi indici di tipo idrologico o di qualità ecologica elaborati a livello scientifico.

Tra questi, senza pretesa di esaustività:

- Indice Natura;
- IFF;
- Metodo per la tipologia torrentizia – Habitat Quality Index (HQI);
- Metodo per la tipologia torrentizia – Pool Quality Index (PQI)⁸;
- SECA (per stato ecologico);
- PHAbsim;
- Indici messi a punto per il Piano di bilancio idrico della Provincia di Sondrio.

⁸ Ricerca scientifica per la determinazione del deflusso minimo vitale nei territori di cui alla legge n° 102/90 - Rapporto Finale All. A5 – La metodologia PQI: manuale di utilizzo - POLITECNICO DI MILANOD.I.I.A.R. Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale e del Rilevamento – Sezione Ambientale

In tal senso si ritiene utile anche la lettura dell'Allegato 13 alla Relazione Generale del PTUA.

Una sintesi delle metodologie e del suddetto Allegato 13 è contenuta nei seguenti paragrafi.

3.1 *Indice Natura*

È lo strumento di riferimento messo a punto dal PTUA per caratterizzare i corsi d'acqua in modo coerente con quanto prevede la direttiva 2000/60 (cfr. all. 13 alla Relazione Generale del PTUA). Restituisce un "Valore natura del corso d'acqua".

L'indice si compone di tre sotto indici:

- indice di salute: misura la vicinanza ad uno stato di riferimento (rispetto alle caratteristiche di riferimento di una tipologia analoga);
- indice di naturalità morfologica: misura la vicinanza all'assetto morfologico originario;
- indice di rilevanza naturalistica: misura le peculiarità bio-geomorfologiche presenti.

L'elemento interessante che fornisce l'indice natura è l'ampiezza e completezza dell'approccio per quanto attiene tanto la caratterizzazione (descrizione dello stato) di un corso d'acqua, quanto l'indicazione degli elementi da tenere in considerazione per stimare l'impatto di un intervento.

Tra gli attributi che vengono presi in considerazione per popolare i sottoindici vi sono:

- morfologia dell'alveo;
- tracciato;
- artificialità;
- equilibrio morfologico;
- rapporto con la piana adiacente e il substrato (fascia di inondazione; fascia morfoattiva, varietà morfologica; continuità verticale);
- regime idrico;
- qualità dell'acqua (t, ossigeno, pH, nutrienti);
- vegetazione;
- comunità ittica;
- comunità macrobentonica.

Si può approfondire lo studio del tratto di fiume secondo questa struttura logica e usando gli stessi attributi di indagine.

E' necessario approfondire:

- il modo in cui vengono assegnati i punteggi agli indicatori;
- come si può applicare a scala di caso studio il metodo.

3.2 *IFF*

L'Indice di Funzionalità Fluviale è strutturato per essere applicato a qualunque ambiente d'acqua corrente, sia di montagna sia di pianura: può essere usato perciò sia in torrenti e fiumi di diverso ordine e grandezza, sia in rogge, fosse e canali, purché abbiano acque fluenti, sia in ambienti alpini sia appenninici, insulari e mediterranei in genere.

Come ogni altro metodo, presenta dei limiti d'applicabilità; più precisamente, esistono ambienti nei quali il metodo presenta difficoltà applicative dovute alle caratteristiche intrinseche dell'ambiente in esame. In alcuni casi, quindi, l'applicazione del metodo è sconsigliata, in altri i risultati ottenuti devono essere letti con attenzione per evitare errate valutazioni.

Può essere utilizzato per diversi obiettivi (caratterizzazione, individuazione tratti in cui concentrare ripristino, pianificazione, valutazione impatto, ecc.).

La definizione dell'obiettivo dell'indagine comporta anche differenti livelli di scala di rilevamento e, soprattutto, definisce la frequenza con cui il rilevamento va eseguito.

È possibile applicare l'IFF anche a tratti di ridotte dimensioni (ad esempio per verificare l'impatto di una centralina o di un'opera di presa), ma in questo caso è necessario percorrere e compilare le schede anche per i tratti a valle e a monte della zona di interesse, per un'estensione da definire in funzione dell'intervento, in modo da avere un quadro complessivo della situazione.

La scheda IFF si compone di una intestazione con la richiesta di alcuni metadati e di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua; per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle quattro risposte predefinite.

I metadati richiesti riguardano il bacino, il corso d'acqua, la località, la larghezza dell'alveo di morbida, la lunghezza del tratto omogeneo in esame, la quota media del tratto, la data del rilievo, il numero della scheda, il numero della foto e il codice del tratto omogeneo.

Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 40) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. L'attribuzione degli specifici pesi numerici alle singole risposte deriva da valutazioni di esperti sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta. Il punteggio di IFF, ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda, può assumere un valore minimo di 14 e uno massimo di 300.

Esiste un caso di domanda ripetuta (domanda 2 e 2bis), che deve essere affrontato rispondendo solo a quella pertinente alla situazione effettivamente rilevata nel tratto, fascia perfluviale primaria o secondaria (cfr. paragrafo 6.2).

La valutazione della funzionalità fluviale attraverso l'utilizzo di un indice globale trova vasta applicazione nell'ambito delle indagini conoscitive sugli ecosistemi acquatici. Gli obiettivi dell'indagine possono limitarsi al rilevamento dello stato di "salute" di un corso d'acqua o mirare direttamente all'individuazione di ambienti o tratti di corsi d'acqua ad alta valenza ecologica per approntare strumenti di salvaguardia o, viceversa, all'individuazione di tratti degradati per predisporre interventi di ripristino e riqualificazione degli ambienti fluviali. Altri campi di applicazione sono sia la valutazione dell'impatto di determinate opere che la valutazione dell'efficacia degli interventi di risanamento.

L'IFF in tal senso può essere utilizzato anche per individuare la localizzazione e la tipologia di interventi compensativi.

L'IFF considera tutti gli elementi di tipo idromorfologico citati dalla Direttiva 2000/60, tra i quali sono comprese le caratteristiche della zona riparia anche dal punto di vista vegetazionale, ma utilizza le informazioni raccolte per esprimere un giudizio riferito alle condizioni teoriche di massima funzionalità, caratteristiche di un corso d'acqua ideale.

Restituendo con immediatezza la funzionalità dei singoli tratti fluviali, può essere uno strumento particolarmente utile per la programmazione di interventi di ripristino dell'ambiente fluviale e per supportare le scelte di una politica di conservazione degli ambienti più integri.

Nell'ottica di un utilizzo dell'IFF come indice non solo di caratterizzazione, ma anche di stima di impatto, l'idea potrebbe essere quella di far valutare su quali voci di un potenziale punteggio IFF inciderà l'intervento di derivazione e di quanto ne determinerà il decremento, per poi concentrare sui tratti che presenteranno perdite di punteggio significative, approfondimenti più analitici.

3.3 Metodo per la tipologia torrentizia – Habitat Quality Index (HQI)

Si basa su una relazione biomassa-portata.

Valuta i cambiamenti dei parametri ambientali dipendenti dalla portata, in funzione delle diverse regole di deflusso e ne quantifica l'effetto in termini di perdita/guadagno di biomassa.

Le variabili considerate sono complessivamente 11.

Anche i risultati ottenuti con HQI conservano precisa validità solo nel sito in cui vengono calcolati. Presenta forti criticità di utilizzo laddove vi siano corsi d'acqua con regime nivale e/o immissioni e prelievi di fauni ittica dovuti all'attività sportiva.

3.4 Metodo per la tipologia torrentizia – Pool Quality Index (PQI)⁹

Per migliorare i risultati forniti dal HQI, la sperimentazione in Valtellina ha individuato il PQI.

È una rappresentazione semplificata della combinazione delle due principali tipologie idraulico morfologiche del torrente: riffle-pool.

L'indice PQI è un metodo che consente il calcolo del DMV.

Si basa sul presupposto che le unità morfologiche del tipo «pool» (= buca o pozza) offrono una protezione delle comunità biologiche migliore rispetto alle altre tipologie d'habitat fluviale al verificarsi di una riduzione della portata d'acqua; quindi quanto maggiore è l'abbondanza di pool in un corso d'acqua tanto meno l'ecosistema sarà danneggiato da una diminuzione della sua portata.

La valutazione dell'abbondanza delle pool viene effettuata in termini di area superficiale complessiva delle pool presenti nel tratto indagato, compreso fra la captazione e la restituzione, rispetto all'area superficiale totale dello stesso. Le rilevazioni devono essere condotte in regime idrologico di magra sia per facilitare la percorribilità e il guado del corso d'acqua, sia perché esso è la condizione limitante per l'ecosistema fluviale.

La valutazione dell'abbondanza delle pool in un tratto di notevoli dimensioni (lunghezze maggiori di 5-7 km) non richiede necessariamente che esso venga misurato nella sua interezza, ma è possibile ricorrere all'analisi di tratti campione rappresentativi di segmenti più ampi con caratteristiche morfologiche omogenee, all'interno dei quali l'abbondanza delle tipologie di unità morfologiche è costante. L'individuazione dei segmenti omogenei, che possono quindi essere valutati sulla base di tratti campione, avviene sia tramite una fase preliminare di studio sulla base delle informazioni cartografiche, sia con una successiva ricognizione speditiva sul campo.

La corretta identificazione dei segmenti omogenei, dei tratti rappresentativi e delle unità morfologiche è l'aspetto principale dell'indagine e richiede che il rilevamento sia svolto da operatori esperti in habitat fluviale.

Un'accortezza nell'utilizzazione del metodo prevede che qualora il tratto oggetto di derivazione, o parte di esso, non sia indagabile (es. perché non raggiungibile) e quindi non sia possibile disporre di dati sulla sua morfologia, che venga prudenzialmente utilizzato il DMV relativo al caso «pool 0%».

3.5 SECA (per stato ecologico)

Da Paragrafo 7.1 Allegato 12 alla Relazione Generale del PTUA.

Il D.Lgs.152/99 e s.m.i. prevede per la valutazione della qualità la determinazione di due indici, lo Stato Ecologico (SECA) e lo Stato Ambientale (SACA); il SECA è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, mentre il SACA considera anche lo stato di qualità chimica delle acque in relazione alla presenza di sostanze pericolose, persistenti e bioaccumulabili.

Per la determinazione del SECA necessitano due ulteriori indici: il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE); il LIM si determina analizzando mensilmente i sette macrodescrittori (100 – OD (% sat.), BOD₅, COD, NH₄, NO₃, Fosforo totale,

⁹ Ricerca scientifica per la determinazione del deflusso minimo vitale nei territori di cui alla legge n° 102/90 - Rapporto Finale All. A5 – La metodologia PQI: manuale di utilizzo - POLITECNICO DI MILANO D.I.I.A.R. Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale e del Rilevamento – Sezione Ambientale

Escherichia coli) e calcolando il 75° percentile dei valori ottenuti. Ai fini dell'elaborazione dei dati i valori analitici risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale sono stati considerati uguali alla metà del valore del limite stesso.

In base al risultato di questa funzione statistica si attribuisce un punteggio ai singoli parametri, e dalla somma dei punteggi parziali si ottiene il valore di LIM, suddiviso in 5 livelli (dal migliore 1, al peggiore 5).

L'IBE, che rappresenta la componente biologica e si basa sulla determinazione dei macroinvertebrati, prevede una prima identificazione dell'indice a campo e una verifica in laboratorio; la media sui valori delle determinazioni eseguite con frequenza stagionale consente di attribuirne il valore e la relativa classe (dalla migliore 1, alla peggiore 5).

Dall'integrazione dei risultati di LIM e IBE, scegliendo il peggiore tra i due, si ricava il valore dell'indice SECA, in base allo schema riportato in Tabella 7.2, anch'esso suddiviso in 5 classi; per la determinazione del SECA è comunque necessario che siano disponibili almeno il 75% delle misure eseguibili nel periodo considerato.

Per i corsi d'acqua artificiali, per i quali non è prevista la determinazione dell'IBE, lo Stato Ecologico viene valutato unicamente in base al LIM.

Tale metodologia analitica va segnalata in quanto è stata alla base della caratterizzazione ecologica del d.lgs. 152/1999; i limiti derivano dall'uso di un indice come l'IBE, che stima le specie presenti, ma non la ricchezza assoluta di ogni popolazione.

Un indice come l'IBE è opportuno che venga integrato con indici in grado di stimare, prima e dopo l'intervento, la densità di individui per ciascuna popolazione.

Un contributo interessante all'individuazione di una metodica che vada in questa direzione potrà derivare dal confronto con utilizzatori esperti nell'uso dell'indice.

3.6 PHAbsim

Consente di definire il rapporto fra la portata istantanea fluente in alveo e la quantità di habitat idoneo disponibile per una o più specie rappresentative dell'ecosistema fluviale. Richiede la selezione di una o più specie target. (Cfr All. 14, para 3.2 alla relazione generale del PTUA).

Lo si può usare per stimare nei vari punti del corso d'acqua l'idoneità, in particolare dove variano le condizioni morfologiche.

3.7 Allegato 13 alla Relazione generale del PTUA

L'allegato 13 alla Relazione Generale del PTUA può fornire un approccio "ampio" all'analisi fluviale, oltre che individuare, per i corpi idrici principali, delle caratterizzazioni di massima sulla base dell'Indice Natura, alle quali i proponenti possono fare riferimento, tenendo tuttavia conto che si tratta di classificazioni a scala regionale.

Tale metodo può aiutare a definire le priorità di intervento per la riqualificazione del corso d'acqua. L'Allegato fornisce anche una chiave d'analisi ai canali artificiali.

3.8 Stima delle pressioni cumulative

La presenza di più impianti e derivazioni in un singolo bacino, per quanto ciascuno di essi possa presentare un impatto sostenibile sul corso d'acqua interessato, può profondamente alterare l'equilibrio idraulico, idrologico ed idrogeologico del bacino, con conseguenze rilevanti anche a livello ecologico.

Al fine di quantificare e valutare questi tipi di impatto si possono prendere in considerazione ad esempio indicatori quali la lunghezza dei tratti di corsi d'acqua sottesi dagli impianti esistenti

(rispetto alla lunghezza totale dei corsi d'acqua) oppure il valore percentuale di portata concessa rispetto alla portata media annuale per tratto di corso d'acqua¹⁰.

4 Dettagli su impatti, mitigazioni e compensazioni¹¹

Senza alcuna pretesa di esaustività, si indicano di seguito i principali possibili impatti di una derivazione idrica che dovranno essere analizzati e le relative possibili mitigazioni e compensazioni.

Tali indicazioni sono a carattere del tutto generale e dovranno essere adeguate ai singoli casi (motivando le scelte da parte del professionista incaricato).

4.1 Impatti

Un intervento di derivazione nel suo complesso può produrre:

1. Impatti prodotti dall'alterazione del regime delle portate (riduzione, alterazione dell'idrogramma naturale del corso d'acqua, ecc.): l'alterazione del regime delle portate a valle di una derivazione è uno dei più importanti impatti esercitati sugli ecosistemi fluviali; gli habitat fluviali, le relative comunità biologiche, elementi come temperatura e ossigeno disciolto sono strettamente dipendenti dal regime delle portate e dalle sue variazioni nel tempo.
2. Cambiamenti morfologici;
3. Alterazioni locali del sito in cui viene realizzata la derivazione;

Gli impatti principali si ritiene possano essere così sintetizzati:

- a. Invaso:
 - a.1 variazioni del livello idrometrico dell'invaso a monte della eventuale traversa e impatti da questo derivanti (alterazione dei drenaggi e dei rapporti con il reticolo superficiali afferente a monte, con le aree limitrofe poste alle quote inferiori, con la falda, sommersione di habitat, interferenza con gli usi in atto);
 - a.2 alterazione della struttura degli habitat della zona dell'invaso;
 - a.3 alterazione fisico-chimiche nell'invaso;
- b. A valle dello sbarramento:
 - b.1 alterazione delle condizioni fisico-chimiche del corso d'acqua;
 - b.2 alterazione delle strutture, delle condizioni dell'alveo, delle sponde e della zona riparia nel corso d'acqua (tracciato, profilo, sezione trasversale);
 - b.3 alterazione del regime delle portate nel corso d'acqua a valle (per es. condizioni di deflusso artificiali causate da manovre di organi mobili di derivazione, ecc.), nel senso di incremento o riduzione rispetto alle portate naturali; l'incremento delle portate può ad esempio accentuare i fenomeni erosivi e produrre danni ai diversi habitat fluviali;
 - b.4 modificazione di habitat;
 - b.5 riduzione del volume fisico nel quale l'ittiofauna svolge il ciclo vitale;
 - b.6 riduzione della biodiversità e del numero di individui per popolazione a partire dalle specie più sensibili;

¹⁰ In tal senso riferimento utile è il Piano di Bilancio Idrico della Provincia di Sondrio "Relazione tecnica – Bilancio idrico della Provincia di Sondrio", capitolo 6.

¹¹ Documento di riferimento per questo capitolo è stato il Piano ittico provinciale della Provincia di Pavia.

- b.7 riduzione dell'ambiente idrico e quindi espansione della vegetazione delle sponde verso l'alveo nelle fasce ecotonali e cambiamento della struttura della vegetazione sulla fascia riparia;
- b.8 riduzione del volume fisico a disposizione dell'ittiofauna per svolgere il ciclo vitale;
- c. perdita di continuità ecologica a carico dell'ambiente acquatico, di transizione e ripario;
- d. rimozione fisica, soffocamento o altro tipo di alterazione ai danni di habitat o specie;
- e. alterazione della struttura e della composizione floristica della vegetazione ripariale;
- f. intrappolamento e dispersione della fauna (pesci, anfibi) attraverso l'opera di derivazione;
- g. rottura della coesione tra gli ambiti fluviali laterali e l'alveo bagnato: gli ambiti fluviali laterali devono mantenersi in connessione con l'alveo bagnato; le portate rilasciate devono garantire in funzione delle stagioni questi collegamenti; non è solo lo spazio fluviale che garantisce biodiversità, ma anche il fatto che ci sia acqua a sufficienza per la funzionalità fluviale sia longitudinalmente che trasversalmente;
- h. alterazioni della qualità dell'acqua dovute al rilascio di particolari sostanze o materiali, in particolare nella fase di cantiere;
- i. interventi di manutenzione idraulica;
- j. compromissione delle naturali dinamiche morfologiche - alterazione delle dinamiche di trasporto dei sedimenti (alterazione del trasporto e della deposizione dei sedimenti);
- k. interazioni con le acque sotterranee e con ambienti umidi che possono risentire dell'alterazione del regime idrologico superficiale: la direttiva 2000/60 segnala l'importanza di tener conto delle interazioni tra acque superficiali e sotterranee;
- l. qualora si realizzino canali e altre opere di adduzione, necessariamente localizzati nel "dominio fluviale", si produce perdita di habitat ripario e/o vincolo alla fascia di naturale divagazione dell'alveo;
- m. perdita e frammentazione degli habitat terrestri prodotte dalle opere di accesso all'intervento e e dalle eventuali opere di difesa realizzate;
- n. l'accesso permanente ad aree prima non accessibili accentua il disturbo prodotto e rende inidonee a certe specie le aree raggiunte dall'intervento;
- o. impatto cumulativo: qualora siano presenti altri impianti nel bacino idrografico considerato; a tal fine sarà utile:
 - valutare la lunghezza dei tratti dei corsi d'acqua sottesi dagli impianti esistenti;
 - avvalersi di modalità di caratterizzazione che consentano di rilevare le sensibilità presenti sul corpo idrico nei tronchi di interesse, con particolare riferimento alla vulnerabilità degli ecosistemi presenti;
 - tenere conto degli eventuali ulteriori interventi pianificatori.

E' necessario definire se gli impatti sono permanenti, temporanei, a carattere locale, di impatto sul corpo idrico e di intera asta (grandi derivazioni). Tutto ciò può supportare una migliore individuazione degli interventi di mitigazione e di compensazione.

Con specifico riferimento agli aspetti ecologici legati alla sottrazione di portata, a partire dalla caratterizzazione delle differenti tipologie di sezioni (dal punto di vista idro-morfologico ed ecologico) presenti lungo il corso d'acqua, lo studio dovrà stimare l'habitat utile che rimane in ciascuna tipologia di sezione, anche in funzione delle peculiarità climatiche del sito (ad esempio tenendo conto dei periodi di gelo invernale, ecc.).

In generale è da ritenersi un impatto da stimare tanto l'alterazione della diversità delle comunità presenti (tipologie di specie presenti), quanto della loro abbondanza. Ciò anche in specifico riferimento alle interazioni dell'ecosistema fluviale con gli ecosistemi al contorno.

4.2 *Impatti specifici*

4.2.1 Manovre organi mobili

Gli impatti generati da improvvisi rilasci delle portate riguardano la componente biologica e la componente geomorfologica dell'ecosistema fluviale. L'effetto di piena improvvisa causa rilevanti alterazioni degli ecosistemi fluviali, determinando in particolare il trascinarsi verso valle degli organismi presenti, l'abrasione e il soffocamento degli organismi a causa del trasporto solido, la distruzione di habitat, l'inondazione di aree precedentemente asciutte, ecc..

Riguardo alle caratteristiche geomorfologiche, l'aumento di portata può provocare un aumento dell'erosione in alveo e nelle sponde che potrebbe innescare fenomeni di instabilità e una deposizione del materiale solido più a valle con aumento della quota dell'alveo e il seppellimento dell'habitat presente. Questo impatto è mitigabile attraverso sistemi finalizzati ad un rilascio graduale nel tempo.

4.2.2 Impatti prodotti nell'eventuale area di restituzione

Nell'area intorno allo scarico della portata derivata occorre considerare la possibilità che il flusso idrico immesso possa essere causa di erosioni spondali tali da creare fenomeni di instabilità. Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui le portate restituite provengano da un bacino idrografico diverso dal bacino idrografico del recettore: in tal caso occorre valutare la compatibilità delle caratteristiche morfologiche del corpo idrico recettore, soprattutto in previsione di fenomeni di piena con tempi di ritorno centenari, con i volumi di acqua che si intendono aggiungere, al fine di evitare fenomeni di esondazione in occasione di eventi critici.

4.2.3 Trasporto solido

L'alterazione del trasporto solido di fondo è uno degli effetti più significativi generati da uno sbarramento. È proprio il trasporto solido che determina l'evoluzione planoaltimetrica dell'alveo fluviale e le sue principali caratteristiche morfologiche.

Le pratiche di gestione dei sedimenti, adottate per mitigare i suddetti impatti, possono causare ulteriori problemi, in particolare in quanto determinano il rilascio concentrato di quantità elevate di sedimenti fini, con conseguente riduzione della permeabilità, omogeneizzazione degli habitat disponibili, riduzione della biodiversità e danni diretti agli organismi presenti.

4.3 *Mitigazioni*

Si individuano una serie di azioni mitigative, anticipando che dovranno in generale volgersi a:

- a. mantenere la continuità longitudinale e trasversale dell'ecosistema fluviale;
- b. salvaguardare i bersagli vulnerabili individuati;
- c. mantenere la biodiversità specifica e la ricchezza di individui delle popolazioni animali e vegetali.

4.3.1 Oneri a carico del concessionario

Tra le principali modalità di mitigazione si ricordano gli oneri a carico del concessionario per l'immissione annuale di specie ittiche, prevista dalla l.r. 12/2001 (ora l.r. 31/2008) e dalla dgr 16065/2004.

4.3.2 Passaggi per ittiofauna

È l'opera di mitigazione più frequentemente proposta.

L'art. 18 comma 2, lettera m) del rr 2/2006 evidenzia come, qualora le opere di presa pregiudichino la continuità ecologica del corso d'acqua, siano interamente a carico del concessionario gli interventi o le opere necessarie a garantire il corretto passaggio dell'ittiofauna.

I passaggi per ittiofauna rappresentano la principale soluzione tecnica per consentire il mantenimento della continuità ecologica.

La scelta di realizzare un passaggio per pesci deve essere contestualizzata sia per quanto riguarda l'effettiva utilità sia per quanto riguarda la tipologia.

La progettazione dei passaggi per ittiofauna dovrà considerare la morfologia originale del corso d'acqua ed utilizzare le indicazioni contenute nel "Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica" di cui alla d.g.r. 48740/00, in modo che venga garantita la migliore funzionalità dell'opera e ne sia ridotto al minimo l'effetto di artificialità.

In riferimento alla tipologia di passaggio per ittiofauna si veda anche la dgr 20557/2005 (Adozione documento tecnico regionale per la gestione ittica).

Utile in tal senso è anche il quaderno della Provincia di Modena "Linee guida per il corretto approccio metodologico alla progettazione dei passaggi per pesci – Il caso studio del medio corso del Panaro".

Andrà in ogni caso realizzata la tipologia di passaggio fra quelle esistenti più idonea dal punto di vista ecologico, motivandone opportunamente la scelta, anche in relazione agli aspetti morfologici e topografici.

Il progetto di passaggio per pesci andrà sviluppato e concordato con l'autorità competente, come definita dalla l.r. 31/2008 e dalla dgr 16065/2004. In caso di derivazioni a scopo idroelettrico il passaggio per pesci è da intendersi come parte integrante del progetto di derivazione e pertanto sottoposto al regime di cui al d.lgs. 387/2003, articolo 12, previsto per le opere di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti – circa le modalità autorizzative e le condizioni di esproprio.

Andrà sempre garantito il rilascio delle portate d'acqua necessarie al corretto funzionamento dei passaggi per pesci. Dette portate, pur potendo essere computate quale contributo al deflusso minimo vitale, devono essere comunque garantite anche nel caso in cui la quantità necessaria superi il valore di DMV stabilito dall'autorità competente.

Le modalità di gestione e manutenzione dei passaggi per pesci sono fondamentali per un loro corretto funzionamento.

Può essere opportuno prevedere l'obbligo di un sistema di valutazione della funzionalità (telecamera e rapporti annuali), nei corsi d'acqua dove la comunità ittica è ben conservata e l'impatto potenziale rilevante.

Può essere opportuno prevedere, contestualmente alle operazioni di controllo e di manutenzione dell'impianto, il monitoraggio della funzionalità del passaggio per la fauna ittica e dell'eventuale

impatto diretto sull'ittiofauna prodotto dalla centrale, facendo prevedere, se del caso, opportune misure manutentive, mitigative, correttive.

4.3.3 Sistemi di protezione per l'ittiofauna

Le prese delle derivazioni interessate da significative fuoriuscite di ittiofauna dal corso d'acqua verso il corpo idrico derivato andranno corredate di strutture atte a limitarne la fuoriuscita quali griglie di luce idonea, barriere elettriche o di altro tipo, ecc..

In ordine alla valutazione della significatività della eventuale fuoriuscita di fauna ittica andrà considerato, oltre che il quantitativo di pesce potenzialmente sottratto al corso d'acqua, anche il livello di protezione desiderato per le singole specie ittiche interessate.

La protezione deve essere efficace per la taglia delle popolazioni presenti nel tratto di fiume in modo da evitare impatti negativi sulle popolazioni presenti.

4.3.4 Paratoie per gestire la velocità della corrente

Gli imbocchi dei canali di derivazione dovranno essere preferibilmente dotati di idonea paratoia. Le operazioni di manovra degli organi mobili dovranno consentire, in generale, una regolazione delle portate derivate e delle operazioni di asciutta senza provocare significative variazioni di livello e velocità della corrente nel corpo idrico derivato.

4.3.5 Misure gestionali

Oltre a veri e propri interventi mitigativi un ruolo chiave possono rivestirlo delle misure gestionali in fasi di esercizio dell'opera:

- a. gestione del deflusso;
- b. definizione dei periodi di rilascio;
- c. modulazione delle portate rilasciate (a prescindere dalla quantità) per rispettare l'andamento del regime di deflusso naturale per la zona;
- d. permettere almeno parzialmente il trasporto dei sedimenti, anche attraverso opportune modalità di gestione.

Più nel dettaglio nella regolazione degli organi mobili, andranno minimizzate le alterazioni degli habitat, garantendo, per quanto possibile, modalità di manovra che evitino repentine escursioni dei livelli idrometrici e delle condizioni di deflusso nei tratti di corso d'acqua posti a monte e il repentino rilascio di ingenti volumi idrici nei tratti posti a valle. Tutte le manovre delle opere andranno effettuate con la massima gradualità, salvi i casi di estrema urgenza dettati da esigenze di sicurezza idraulica.

4.3.6 Modalità di restituzione

Riguardo alle modalità di restituzione andrà evitata, per quanto possibile, la restituzione intermittente di significativi volumi d'acqua, prevedendo apposite strutture (casce di espansione, vasche volano, ecc.) atte a ritenere i rilasci e a favorire restituzioni quanto più possibile modulate. Tutte le restituzioni andranno sempre effettuate con la massima gradualità.

In aggiunta alle specifiche per la determinazione del DMV, vale la pena ricordare l'art. 12, 1° comma, della l.r. 12/2001 s.m.i., citato nel Piano ittico della Provincia di Pavia – oggi art. 141, 1° comma, della l.r. 31/2008 –, il quale dispone che “le Amministrazioni che rilasciano le concessioni di derivazioni d'acqua provvedono ad inserire nei disciplinari disposizioni per la tutela della fauna ittica e a prevedere il rilascio continuo di una quantità d'acqua sufficiente a garantire, anche nei periodi di magra, la sopravvivenza e la risalita dell'ittiofauna, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente in materia.”

4.4 Compensazioni

In tema di compensazioni valgono le seguenti indicazioni generali:

- a. tenuto conto che la riduzione di portata non può mai essere completamente mitigata, vanno sempre previsti interventi compensativi;
- b. gli impatti della fase di cantiere sono rilevanti ed è necessario prevedere quindi misure compensative, che possano riguardare gli stessi elementi biologici interessati dagli impatti (fauna ittica, comunità bentonica, vegetazione);
- c. resta ovviamente ferma la necessità di realizzare il miglior inserimento ambientale possibile dell'intervento;
- d. le compensazioni devono essere volte al miglioramento ecologico del corso d'acqua, individuando le situazioni in cui possono essere più efficaci, possibilmente nel tratto interessato dall'intervento;
- e. gli interventi di compensazione e mitigazione dovranno essere conformi agli strumenti di pianificazione in essere.

Nel seguito si indicano alcune possibili tipologie di intervento da effettuarsi a fini compensativi:

- a. adozione di una specifica disciplina di salvaguardia degli habitat in occasione di sistemazioni idrauliche di corpi idrici;
- b. creazione di lanche, zone umide ai fini della riconnessione e del ripristino ambientale;
- c. innesco della libera evoluzione: strategia di intervento di tipo passivo che affida alla dinamica morfologica del corso d'acqua il compito di ripristinare un'adeguata diversità ambientale;
- d. creazione di aree inondabili e di margine: esecuzione di azioni attive di riqualificazione degli alvei finalizzate alla creazione di microambienti ripariali;
- e. creazione di aree umide fitodepuranti a tutela del corso d'acqua recettore, in corrispondenza di punti di scarico o confluenza allo scopo ad esempio di produrre finissaggio della depurazione tradizionale, trattare i carichi relativamente modesti provenienti da piccoli insediamenti, dalle superfici coltivate e dalla rete di colo delle aree agricole;
- f. interventi di contenimento di inquinanti veicolati dai sistemi artificiali;
- g. riattivazione e riconnessione di ambienti acquatici laterali;
- h. riqualificazione dei tratti terminali degli affluenti;
- i. miglioramento degli habitat negli scenari di magra;
- j. posizionamento di massi e di detriti legnosi grossolani, se compatibili con la sicurezza idraulica;
- k. creazione di raschi e letti di frega;
- l. interventi sulla vegetazione ripariale;
- m. diversificazione dell'alveo e della riva;
- n. ripristini morfologici;
- o. in particolare qualora non risulti necessario/opportuno intervenire sulla continuità fluviale con passaggi per pesci, realizzazione e mantenimento nel tempo di letti artificiali di frega a valle dell'ostacolo;

- p. in particolare qualora non risulti necessario/opportuno intervenire sulla continuità fluviale con passaggi per pesci, restituzione della continuità in tratti a valle;
- q. riduzione degli apporti inquinanti provenienti da scarichi pubblici: va valutato in tal senso quale tipo di intervento possa essere eseguito per ridurre il carico inquinante ricevuto dal corso d'acqua, tenuto conto della riduzione della portata prodotta;
- r. riduzione degli apporti inquinanti provenienti da colature e da fonti puntuali di origine agricola;
- s. per gli impatti prodotti in fase di cantiere si devono prevedere interventi di ripristino e riqualificazione delle aree occupate e si possono prevedere interventi di riqualificazione di habitat connessi all'ambito fluviale interessato.

Tali interventi dovranno essere realizzati, dove tecnicamente attuabili, seguendo le indicazioni contenute nel “*Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica*”, di cui alla d.g.r. 48740/00.

Si ritiene utile fornire le seguenti indicazioni operative:

1. è possibile servirsi delle aree demaniali come luoghi principali destinatari delle rinaturalizzazioni e delle risistemazioni idrologiche e morfologiche;
2. interventi da prevedersi anche oltre la fascia di libera divagazione possono essere previsti attraverso il convenzionamento dei terreni;
3. potranno essere individuate e acquisite aree nelle quali prevedere misure compensative a vantaggio del corso d'acqua, con priorità per le eventuali superfici intercluse tra l'alveo attivo attuale e aree catastalmente qualificate come demanio idrico.

4.5 Altre opportunità di mitigazione e compensazione

In elenco è possibile individuare - in base ai principali aspetti ambientali verso cui sono rivolti - ulteriori interventi di mitigazione e/o compensazione che possono essere presenti in un progetto o eventualmente consigliati:

- a. Acque: rilasci superiori al DMV;
- b. Vegetazione:
 - b.1 rimboschimento di compensazione;
 - b.2 rimozione e rimessa a dimora (nel caso di specie pregiate o rare);
 - b.3 interventi periodici di manutenzione ordinaria, con particolare riferimento alle fasce ripariali;
- c. Fauna: salvaguardia aree di riproduzione, nidificazione e tane; ripopolamento specie danneggiate, protezione dei siti di alimentazione e bevaggio;
- d. Risorse idropotabili:
 - d.1 Interventi per la captazione ed il riutilizzo di acque sotterranee, pregiate, drenate permanentemente da lavori di scavo in galleria, circolanti nell'interfaccia “arco naturale di scarico – rivestimento”;
 - d.2 impermeabilizzazione e rivestimento di gallerie di derivazione d'acqua nel caso di interferenza con acquiferi.

4.6 Localizzazione mitigazioni e compensazioni

È fondamentale prevedere mitigazioni e compensazioni ambientali localizzandole in luoghi significativi dal punto di vista ambientale, a favore in particolare dell'ecosistema su cui si esercitano le pressioni e gli impatti, individuando perciò aree idonee e prioritarie.

Oltre a quanto in precedenza evidenziato in merito, si sottolinea l'opportunità di individuare tali localizzazioni, in accordo con gli Enti preposti, tenendo conto delle indicazioni sulle differenti aree definite negli strumenti di pianificazione e programmazione, quali PTCP, Rete Ecologica Regionale, Piano ittico, ecc. in termini di tutela, indirizzo pianificatorio, vocazione e ruolo funzionale dal punto di vista ambientale ed ecologico.

Il complesso degli interventi compensativi e mitigativi di carattere paesistico e naturalistico-ecologico (passaggio per pesci, interventi di riqualificazione limitrofi all'area in oggetto o localizzati su altre aree), che dovrà rivolgersi a vantaggio degli ecosistemi e degli elementi ambientali oggetto di impatto (nel caso specifico l'ecosistema fluviale), andrà integrato in un progetto unitario, al fine massimizzare la potenzialità compensativa e la qualità ecologica dell'intervento.