

**PROGETTO DI SPERIMENTAZIONE
SUL DEFLUSSO MINIMO VITALE
NEL FIUME MINCIO**

ai sensi delle Linee Guida per l'avvio di sperimentazioni sul DMV
in tratti del reticolo idrico naturale regionale
(DGR VIII/6232 del 19/12/2007 - DDG n. 9001 08/08/2008)

PROTOCOLLO DI SPERIMENTAZIONE

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | LA PROPOSTA DI SPERIMENTAZIONE..... | 2 |
| 2. | IL QUADRO NORMATIVO..... | 2 |
| 3. | MOTIVAZIONE DELLA SPERIMENTAZIONE..... | 2 |
| 4. | AMBITO TERRITORIALE DELL'INDAGINE..... | 3 |
| 5. | IL SOGGETTO PROPONENTE..... | 5 |
| 6. | I SOGGETTI PARTECIPANTI..... | 6 |
| 7. | I SOGGETTI ESECUTORI..... | 6 |
| 8. | MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA SPERIMENTAZIONE..... | 7 |
| 9. | ELENCO DESCRITTORI, MODALITÀ DI MONITORAGGIO..... | 7 |
| 10. | DURATA DELLA SPERIMENTAZIONE..... | 9 |
| 11. | ORGANIZZAZIONE DELLA SPERIMENTAZIONE..... | 9 |
| 12. | COSTI..... | 10 |
| 13. | PRODOTTI FINALI E CONCLUSIONI..... | 10 |

1. LA PROPOSTA DI SPERIMENTAZIONE

La sperimentazione proposta sarà condotta nel rispetto delle disposizioni contenute in:

- Norme Tecniche di Attuazione del Programma di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia con particolare riferimento all'articolo 31 comma 5 lettera a;
- DGR VIII/6232 del 19/12/2007 "Direttive regionali per l'adeguamento delle derivazioni al rilascio del Deflusso Minimo Vitale";
- Decreto del Direttore Generale 8 agosto 2008 n. 9001 "Approvazione delle Linee Guida per l'avvio di sperimentazioni sul deflusso minimo vitale in tratti del reticolo idrico naturale regionale".

Il soggetto proponente ha sottoscritto un Protocollo di Intesa con gli altri Soggetti coinvolti nella sperimentazione e, con essi, presenta alla Regione Lombardia – Direzione Generale Reti e Servizi di Pubblica Utilità e Sviluppo Sostenibile – il presente Protocollo di Sperimentazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) per il Fiume Mincio.

2. IL QUADRO NORMATIVO

Il concetto di "deflusso minimo vitale" (DMV) è stato introdotto dalla l. 183/1989 e poi ripreso dal d. lgs. 75/1993, dalla l. 36/1994 e dal d. lgs. 152/99, oggi sostituito dal d. lgs. 152/06, come *"la portata che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali"*.

Il d. lgs. 152/06 mira al raggiungimento di un "buono stato di qualità" dei corpi idrici agendo non solo sugli scarichi ma anche sulle portate in alveo (la cosiddetta "tutela quantitativa") attraverso la revisione delle concessioni di derivazione qualora la mancanza d'acqua impedisca il raggiungimento del "buono stato di qualità". A tal fine deve essere determinata, per un dato tratto fluviale, la minima portata idrica che garantisce la "vita" dell'ecosistema acquatico.

La deliberazione n. 7/2002 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ha definito il DMV come "il deflusso che, in un corso d'acqua naturale, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati" compatibilmente con un equilibrato utilizzo della risorsa idrica. La formula dell'Autorità di Bacino è al momento l'unica proposta operativa che prende in esplicita considerazione molteplici esigenze quali conservazione delle biocenosi, fruizione e qualità delle acque.

Con la Deliberazione della Giunta VIII/2244 del 29 marzo 2006 la Regione Lombardia ha approvato il Programma di tutela e uso delle acque (PTUA), ai sensi dell'art. 44 del d. lgs. 152/99 e dell'art. 55 della l. r. 26/2003. Nel testo definitivo vengono fornite alcune indicazioni per il calcolo dei fattori correttivi, che inizialmente non erano stati considerati nella stima del DMV.

Successivamente, il DGR VIII/6232 del 19/12/2007 recante "Direttive per l'adeguamento delle derivazioni al rilascio del DMV" ha decretato la emanazione di linee guida per l'avvio delle sperimentazioni sul DMV in tratti del reticolo idrografico naturale della regione, allo scopo di determinare: il valore di riferimento del DMV commisurato alle esigenze di ciascun corpo idrico, dei diversi utilizzi del corso d'acqua e delle sue caratteristiche; la definizione di DMV diversi connessi con differenti condizioni ambientali; la proposta di scenari diversificati.

3. MOTIVAZIONE DELLA SPERIMENTAZIONE

Poiché manca una conoscenza sistematica delle portate defluenti nelle differenti sezioni del Mincio non si può ad oggi definire un DMV significativo per il corso d'acqua. Gli scarsi dati disponibili sono insufficienti a descrivere il sistema in quanto sono disomogenei, mal distribuiti nel tempo e scarsa-

mente rappresentativi. Negli ultimi anni, a partire dal 1990, sono stati proposti dal Parco del Mincio valori diversi di DMV. Uno studio del 2001 coordinato dal prof. Muraca dell'Università degli Studi di Brescia propose un DMV a salvaguardia dell'idrodinamismo dei laghi di Mantova.

L'allegato 15 della proposta di PTUA della Regione Lombardia (2002) calcola il DMV per il fiume Mincio come portata pari al 10% della portata naturale media annua, semplificando la formula definita dall'Autorità di Bacino del fiume Po (2002), ossia considerando la portata naturale e il coefficiente di correzione Q.

Nel fiume Mincio l'effetto delle portate in alveo sull'ambiente fluviale è stato messo in evidenza da studi recenti sulla caratterizzazione dello stato ambientale del fiume Mincio (Pinardi e altri 2007a) e da uno studio sul rischio di ipossia/anossia dei bacini lacustri mantovani (Pinardi e altri 2007b).

In vista del rinnovo da parte dello STER delle grandi concessioni idriche, è necessario che il DMV del Mincio venga definito nell'ambito di uno specifico progetto superando gli attuali limiti metodologici e le lacune conoscitive, con procedure scientificamente robuste. Pertanto, il Progetto di Sperimentazione vuole definire il Deflusso Minimo Vitale per le diverse macrosezioni del fiume Mincio, attraverso una interazione di indagini sperimentale e di interpretazioni modellistiche.

Poiché non esiste alcuna base organica e dettagliata di conoscenze idrauliche, idrologiche, morfologiche e ambientali sul fiume Mincio e le sue derivazioni, la sperimentazione si propone come primo obiettivo di ottenere le informazioni necessarie per la conoscenza omogenea e sistematica delle problematiche idrauliche, idrologiche, morfologiche e ambientali, onde individuare il DMV commisurato alle esigenze del fiume e delle sue caratteristiche ambientali e in funzione delle attività connesse ai diversi utilizzi delle sue acque.

Allo stato di fatto le conoscenze dei singoli tratti di Mincio, le cui criticità sono evidenziate nell'Allegato Tecnico, non sono verificate da misure sperimentali e sistematiche né per quanto concerne l'aspetto prettamente idrologico e idraulico né per quanto riguarda l'aspetto della qualità del corpo idrico: quindi il progetto di sperimentazione mira anche all'aumento delle conoscenze specifiche all'interno dei tratti omogenei in cui si suddivide l'area oggetto dello studio ottenute tramite rilievi diretti dei descrittori quantificabili analiticamente ovvero analisi di campo per la valutazione dei descrittori qualitativi.

Rilevato lo stato di fatto per un periodo sufficiente ad ottenere un'adeguata conoscenza del tratto in esame, i dati saranno utilizzati per impostare un modello logico/matematico che collega le cause (ad esempio uno sversamento di nitrati) agli effetti sul corpo idrico (ad esempio una diminuzione della qualità delle acque).

La finalità dell'indagine è costruire un modello che leghi la qualità dell'ambiente fluviale alle caratteristiche idrologiche e morfologiche del reticolo. L'importanza di tale modellazione è evidente in quanto permette di individuare le relazioni di causa/effetto soprattutto per eventi che caratterizzano il corso d'acqua nel lungo periodo. A titolo di esempio si sottolinea come non sia possibile stabilire le conseguenze sia di gestione delle derivazioni in anni di scarsità e in anni di abbondanza idrica, sia di effetto di episodi di inquinamento più o meno prolungati sulle componenti biotica e abiotica, se durante il periodo di sperimentazione non si verificano direttamente tali eventi.

La disponibilità di un modello che simuli un ampio ventaglio di casistiche reali svincola dalla necessità di una raccolta dati specifica per ogni caso che nella realtà si può presentare: ciò porta un notevole vantaggio per stabilire le corrette modalità di gestione del reticolo.

4. AMBITO TERRITORIALE DELL'INDAGINE

Ai fini dell'indagine il percorso del fiume Mincio è diviso in tre tronchi:

- l'alto corso del Mincio, individuato nelle tavole CTR della Lombardia n°: E6B3, E6B4 E6B5 E7B1, E7B2, E7B3, E7B4;
- le Valli, i laghi di Mantova e la Vallazza, comprese tra Rivalta sul Mincio e il nodo idraulico di Formigosa, individuate nelle tavole CTR della Lombardia n°: E7B4, E7C4, E7C5, E7D5;

- il basso corso del Mincio, compreso tra Formigosa e lo sbocco in Po, come individuato nelle tavole CTR della Lombardia n°: E7D5, E7E5, E8E1.

All'interno di questi tre tronchi sono individuati tratti omogenei sotto gli aspetti: idraulico e morfologico, chimico-fisico e biologico.

Nel primo tronco sono stati individuati i seguenti tratti omogenei:

- Ponti sul Mincio-Monzambano (Diga) – Pozzolo;
- Pozzolo – Goito;
- Goito – Rivalta.

Il secondo ed il terzo tronco non sono stati suddivisi in tratti omogenei.

Il quadro d'insieme del sistema idraulico Garda – Mincio – Fissero è riportato in Figura 1.

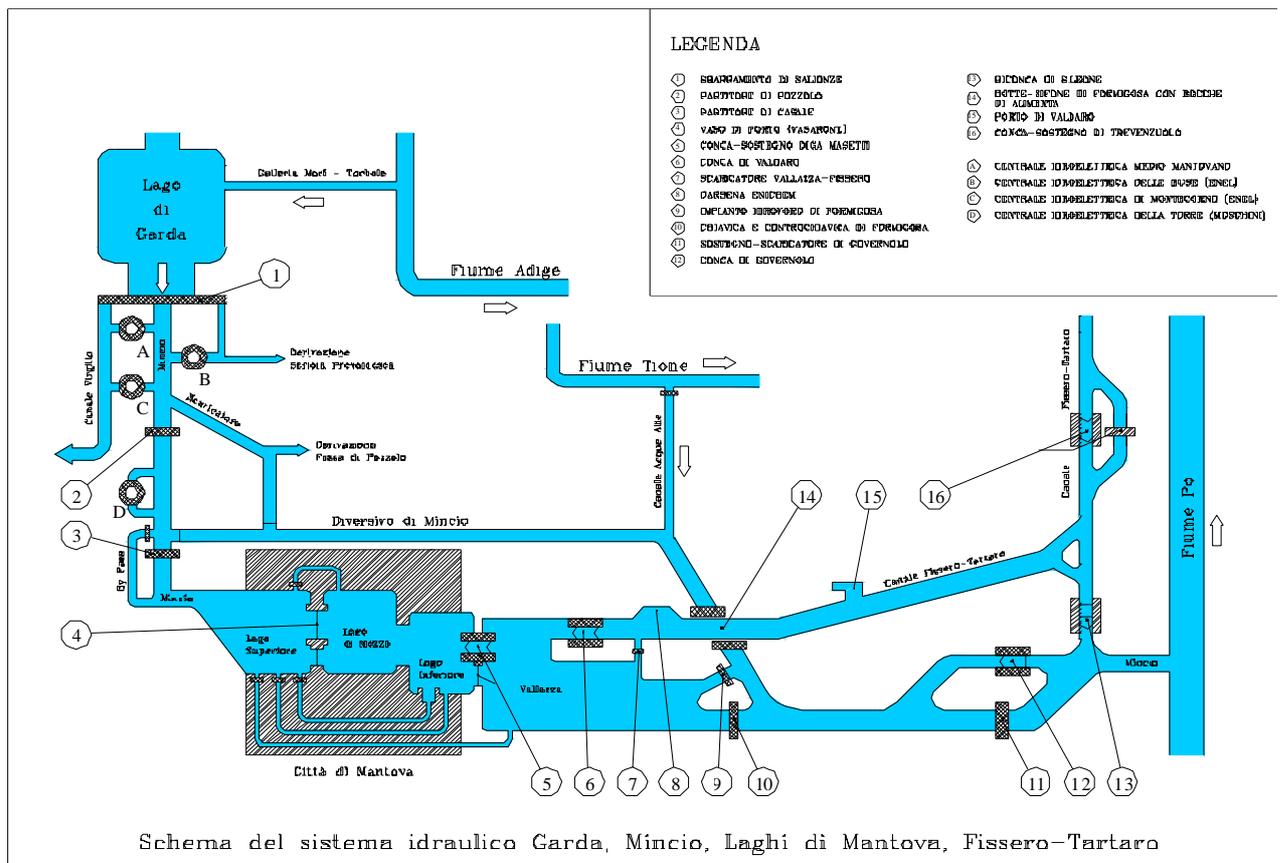


Figura 1 Schema del sistema idraulico Garda, Mincio, Laghi di Mantova, Fissero-Tartaro

I tratti omogenei di indagine sono individuati in Figura 2.

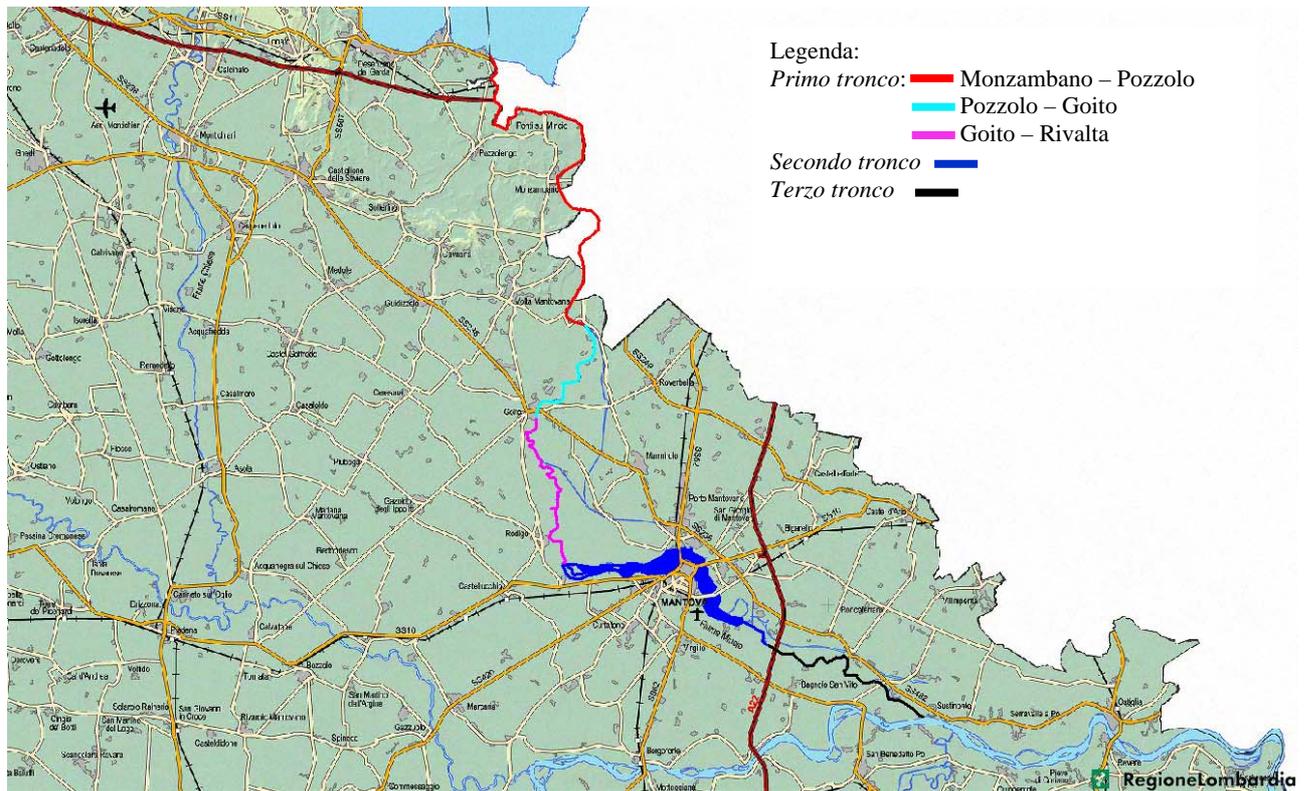


Figura 2 Tratti omogenei di indagine

5. IL SOGGETTO PROPONENTE

Il Parco Regionale del Mincio - parco classificato come fluviale e agricolo - è un Consorzio costituito in attuazione della legge regionale 8 settembre 1984 n. 47, di cui fanno parte la Provincia di Mantova e i Comuni rivieraschi di Ponti S/Mincio, Monzambano, Volta Mantovana, Marmirolo, Goito, Porto Mantovano, Rodigo, Curtatone, Mantova, Virgilio, Roncoferraro, Bagnolo San Vito e Sustinente.

Il Consorzio ha per scopo la gestione del Parco Regionale del Mincio, nel rispetto delle norme vigenti e in particolare della legge istitutiva.

Il territorio gestito dal Parco si estende su di una superficie di 15.940 ettari di cui 11.865 ettari di Parco naturale tutti ricadenti nella provincia di Mantova, tra il confine regionale a nord, a circa 2,5 km dal lago di Garda, e il confine del Po a sud. Al suo interno sono presenti: la Riserva Regionale Valli del Mincio (1.470 ettari), la Riserva Regionale Vallazza (498 ettari), la Riserva Regionale Castellaro Lagusello (208 ettari) e la Riserva statale Bosco Fontana (230 ettari gestiti dal Corpo Forestale dello Stato). Le prime tre riserve naturali rientrano nell'elenco dei SIC; inoltre, la riserva Vallazza è Zona di Protezione Speciale (ZPS) secondo la "Direttiva Uccelli", mentre le Valli del Mincio sono zona Ramsar e ZPS.

Svolgendo i propri compiti istituzionali il Parco del Mincio ha maturato esperienza nella gestione integrata e partecipata delle acque superficiali. Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco, approvato con DGR n. 7/193 del 28 giugno 2000, attribuisce un valore specifico alla tutela idrogeologica, alla salvaguardia della qualità delle acque e delle sponde dei corpi idrici.

Il Parco del Mincio ha promosso le seguenti azioni riguardanti quantità e qualità delle acque del fiume e degli altri corpi idrici del suo bacino idrografico.

1) Forme associative tra enti pubblici per il miglioramento della qualità delle acque.

- Il 18/4/1996 il Parco del Mincio, la Provincia di Mantova e il Comune di Mantova hanno sottoscritto la proposta di accordo di programma per avviare iniziative di "Salvaguardia e risanamento dei laghi di Mantova e dell'asta fluviale del Mincio".

- Il 12 marzo 1999 la Provincia di Mantova – Settore Ecologia – e il Parco del Mincio hanno sottoscritto la convenzione per un progetto sperimentale per la verifica del rischio d'inquinamento da nitrati in quattro diversi ambienti dell'area protetta, per ridurre l'impatto delle attività agro - zootecniche sul bacino del fiume Mincio.
- Il 24 gennaio 2003 la Provincia di Mantova – Settore Ecologia – e il Parco del Mincio hanno sottoscritto la convenzione per il “Supporto al progetto denominato DRAIMOND-N per la valutazione del carico di N generato dalle attività agricole e dalle perdite effettive all'uscita di un bacino”.
- Il 4 luglio 2004 la Provincia di Mantova – Settore Ecologia – e il Parco del Mincio hanno sottoscritto la convenzione per “Interventi conservativi riguardanti la riserva naturale Valli del Mincio ed il Lago Superiore di Mantova”.
- Il 3 giugno 2004 Provincia di Mantova, Parco del Mincio e Comune di Mantova hanno sottoscritto una dichiarazione d'intenti per la riqualificazione ambientale, il risanamento e la balneabilità del Mincio e dei Laghi di Mantova.

2) *Studi e approfondimenti tematici sullo stato delle acque e sulla loro gestione.*

- Studi propedeutici alla stesura del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco e dei piani di gestione delle riserve naturali, con particolare riferimento agli approfondimenti sull'idrografia, idrologia, assetto idraulico e idrogeologia.
- Definizione della portata minima vitale del fiume Mincio (Della Luna, Franchini, Perlini 1990)
- Indagine preliminare sulla qualità di acqua e sedimenti prelevati da una griglia di stazioni nelle Valli del Mincio, in località Rivalta (Agazi, Bartoli, Viaroli 2007).
- Progetto per la messa a punto di una metodologia per ridurre il rischio d'inquinamento da fonti diffuse in quattro aziende sperimentali rappresentative del territorio del Parco e del bacino del fiume Mincio, con il coinvolgimento di: Parco del Mincio, Provincia di Mantova, Istituto Superiore Lattiero Caseario, Regione Lombardia, Università degli Studi di Padova, CNR (Borin 2003).

L'attività dell'Ente è svolta da: Direttore, 8 dipendenti a tempo indeterminato, di cui 5 funzionari tecnici e 3 amministrativi, e consulenti esterni incaricati sui progetti.

In ragione dei compiti e dell'esperienza maturata nel corso delle attività istituzionali svolte, il Parco è in grado di coordinare il progetto collaborando con le Università incaricate della sperimentazione.

6. I SOGGETTI PARTECIPANTI

Il Parco del Mincio ha preventivamente discusso e definito la struttura del Progetto di Sperimentazione con gli Enti territoriali competenti e con gli utenti delle acque del fiume.

A tal fine, il Parco del Mincio ha promosso la stipula di un Protocollo di Intesa tra i Soggetti che si impegnano a collaborare con il Parco del Mincio per il raggiungimento dell'obiettivo del Progetto di Sperimentazione e che, a tal fine, designeranno loro rappresentanti nel gruppo di coordinamento tecnico del progetto.

Il Protocollo di Intesa, sottoscritto dai legali rappresentanti degli Enti partecipanti alla sperimentazione, è allegato al presente Protocollo di Sperimentazione del quale è parte integrante.

7. I SOGGETTI ESECUTORI

Per la rilevanza degli aspetti tecnici e scientifici del Progetto di Sperimentazione, il Soggetto proponente affida l'esecuzione dello studio a Dipartimenti Universitari qualificati per la loro attività scientifica e noti per la conoscenza dell'ambito fluviale oggetto dell'indagine:

- Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di Parma – Responsabile scientifico Prof. Pierluigi Viaroli;

- Dipartimento di Ingegneria Idraulica Ambientale dell'Università degli Studi di Pavia – Responsabile scientifico Prof. Luigi Natale.

8. MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA SPERIMENTAZIONE

La metodologia di indagine è finalizzata all'ottenimento delle conoscenze adeguate per la costruzione del modello del reticolo fluviale.

Saranno rilevati i parametri (sia misurabili attraverso adeguata strumentazione, sia rilevabili qualitativamente) che rappresentano lo stato di salute dell'ambiente e caratterizzano il corso d'acqua.

9. ELENCO DESCRITTORI, MODALITÀ DI MONITORAGGIO

I tratti del reticolo saranno divisi in tronchi elementari individuati in modo da essere omogenei per il parametro che si sta studiando. La suddivisione sarà condotta individuando, per ogni singolo parametro, la quantità di tratti in cui il parametro rimane costante, ovvero varia in modo esplicitamente determinabile all'interno di tale tratto.

Descrittori idro-morfologici

Questo tipo di valutazione permette di esprimere un giudizio sullo stato del corridoio fluviale prendendo in considerazione aspetti morfologici, idrologici e geomorfologici. I descrittori idro-morfologici forniscono una risposta in tempi molto rapidi e di facile comprensione; sono pertanto idonei nelle situazioni in cui la carenza quantitativa è l'unica criticità rilevante. Di contro, forniscono risposte che non contemplano criticità qualitative e/o biologiche.

I metodi che utilizzano questo tipo di descrittori sono basati sull'assunto che esiste una correlazione tra le variabili idrauliche dipendenti dalla portata e il miglioramento dell'ecosistema fluviale.

I principali descrittori sono:

- Portata;
- Continuità idraulica;
- Larghezza dell'alveo bagnato;
- Profondità dell'acqua (media e massima);
- Velocità della corrente;
- Area disponibile ponderata (ADP);
- Caratteristiche del mesohabitat (presenza e abbondanza di rapide e molienti).

In un ecosistema fluviale integro non vengono frapposti ostacoli allo svolgimento dei processi biologici, chimici e funzionali che si svolgono in direzione longitudinale, laterale e verticale: l'indice di continuità fluviale ha lo scopo di descrivere in che misura gli interventi antropici limitano questa continuità. In particolare la continuità longitudinale (ostacolata dalla presenza di barriere antropiche) consente sia il trasporto solido, sia i movimenti degli organismi acquatici. La continuità laterale risulta invece legata al ruolo svolto dal rapporto tra il fiume e la sua piana. In occasione di eventi estremi, l'inondazione della piana svolge una funzione di regolatore naturale dei deflussi attraverso la laminazione delle piene; la porzione di piana inondata più frequentemente risulta invece essere fondamentale per l'ecosistema nel suo complesso.

Per valutare lo stato di salute di un corso d'acqua è altresì importante valutare quanto le sue caratteristiche morfologiche si discostino da quelle in condizioni naturali. A tale scopo si valutano, per ogni tronco, il tipo di alveo, l'ampiezza dell'alveo attivo e la sinuosità del tracciato.

La misura di questi descrittori può essere associata, dal punto di vista ecologico, alle preferenze ambientali degli organismi potenzialmente presenti ed in particolare dei pesci. Dal punto di vista dell'ecologia fluviale è particolarmente importante lo studio morfologico del corso d'acqua a livello di

mesohabitat (cioè su una scala spaziale dell'ordine della decina di metri). La mappatura dei tratti di studio consente infatti una corretta scelta delle sezioni di misura in funzione della loro effettiva rappresentatività del tratto fluviale studiato.

Descrittori chimico-fisici

I descrittori chimico-fisici forniscono una risposta di tipo qualitativo, in tempi rapidi e di facile comprensione. La misura di questi descrittori è condotta per valutare gli effetti di diluizione e di riossigenazione che diversi scenari di portata comportano.

I principali descrittori sono:

1. Temperatura;
2. Ossigeno disciolto (O_2);
3. Anidride carbonica (CO_2);
4. pH;
5. Conducibilità;
6. BOD₅;
7. COD;
8. Azoto ammoniacale (NH_4^+);
9. Azoto nitrico (NO_3^-);
10. Fosforo totale (TP);
11. *Escherichia coli*;
12. Solidi sospesi.

Alcuni dei parametri misurati saranno accorpati per determinare il valore dell'indice LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori): percentuale di saturazione dell' O_2 , sovra o sottosaturazione ($100 - O_2$), BOD₅, COD, NH_4^+ , NO_3^- , P totale, *Escherichia coli*.

La clorofilla *a* fitoplanctonica (Chl *a*) verrà misurata nei tratti compresi tra le Valli e la confluenza in Po, quindi nei bacini lacustri e nel basso corso del fiume.

Descrittori biologici

La valutazione della qualità delle acque attraverso l'utilizzo di descrittori biologici si fonda sul principio che cambiamenti nella presenza/assenza, abbondanza, morfologia, fisiologia o comportamento della specie stessa implicano condizioni fisico-chimiche alterate rispetto al suo intervallo di tolleranza. Ciascun organismo è infatti caratterizzato da una sua nicchia ecologica.

I descrittori biologici permettono di evidenziare gli effetti sinergici di più fonti di stress ed hanno il vantaggio di presentare una risposta integrata di tipo ecosistemico; di contro, i limiti sono la necessità di un tempo di indagine più lungo, una maggior difficoltà alla misurazione e una scarsa modellizzazione.

Tra i principali descrittori previsti dalla direttiva acque (2000/60/CE), si prevede di utilizzare i macroinvertebrati, le macrofite, le diatomee e i pesci.

Il campionamento dei macroinvertebrati sarà eseguito secondo quanto riportato nel Notiziario dei metodi analitici – Istituto di Ricerca Sulle Acque – CNR. *Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/CE*. N. 1, Marzo 2007. L'analisi della comunità macrobentonica sarà eseguita in base al nuovo indice di tipo quantitativo STAR_ICMi, per stimare composizione e abbondanza tassonomica delle comunità di macroinvertebrati bentonici, e verrà applicato dopo l'approvazione di questo indice da parte ministeriale.

Il campionamento delle diatomee sarà eseguito secondo il “*Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua*” riportato nel manuale APAT “*Metodi Biologici per le Acque. Parte I*” (2007). Come per i macroinvertebrati, non essendo ancora stato adottato a livello ministeriale un indice diatomico, si prevede di applicare l'Indice diatomico di Eutrofizzazione/Polluzione (EPI-D). È un indice integrato ponderato di eutrofizzazione e/o inquinazione basato sulla sensibilità (affinità/tolleranza) delle diatomee alle condizioni ambientali, in particolare alla presenza di sostanza or-

ganica, nutrienti e grado di mineralizzazione (cloruri): l'EPI-D porta all'elaborazione di un giudizio sulla qualità globale del corpo idrico, con riferimento al suo stato trofico e ad eventuali fenomeni di contaminazione organica o minerale.

Le macrofite contribuiscono al funzionamento degli ecosistemi acquatici e dimostrano una certa sensibilità nei confronti dell'inquinamento: in particolare sono ottimi indicatori per alcuni tipi di inquinamento, come quello organico e da nutrienti, che insiste nel bacino del Mincio. Tali descrittori risultano inoltre influenzati, oltre che dalle caratteristiche qualitative di un corso d'acqua, anche dai parametri fisici, quali il regime idrico. Gli indici basati sull'uso di macrofite acquatiche forniscono quindi indicazioni complessive sulla qualità dell'acqua e sul livello di alterazione dei corpi idrici.

Il campionamento delle macrofite sarà effettuato secondo il *“Protocollo di campionamento e analisi per le macrofite delle acque correnti”*, riportato nel manuale APAT *“Metodi Biologici per le Acque. Parte I”* (2007). I campionamenti saranno condotti nel periodo di massimo sviluppo della vegetazione acquatica, ossia indicativamente tra marzo e ottobre, in funzione delle differenze climatiche interannuali e del regime idrologico del fiume.

Vista la vocazione ricreativo - sportiva del fiume e dei laghi appare fondamentale inoltre monitorare la fauna ittica e in particolare ricostruire, per le diverse macrosezioni, delle curve portata-idoneità per identificare le soglie di portata al di sotto delle quali l'ambiente è inospitale per le diverse specie di pregio. Le specie di pregio saranno definite in base a quanto riportato nella Carta Ittica provinciale per i diversi tratti fluviali del Mincio.

Il campionamento della fauna ittica sarà eseguito secondo i *“Protocolli di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici e dei laghi italiani”*, riportato nel manuale APAT *“Metodi Biologici per le Acque. Parte I”* (2007).

10. DURATA DELLA SPERIMENTAZIONE

La durata della sperimentazione è prevista in 3 anni. In corso d'opera si potrà eventualmente valutare se prolungare la sperimentazione per un massimo di 3 anni, come previsto dalle Linee guida della Regione Lombardia. Le eventuali e successive indagini richieste per approfondire la conoscenza degli effetti a lungo termine delle variazioni del regime idrologico e della qualità degli scarichi a fiume sui diversi comparti del sistema fluviale, saranno condotte in continuità con il programma di sperimentazione oggetto di questo protocollo.

11. ORGANIZZAZIONE DELLA SPERIMENTAZIONE

Il primo anno di attività prevede il completamento del quadro di conoscenze sullo stato di fatto attraverso la revisione dei dati storici esistenti e l'inizio dell'attività di sperimentazione nei 5 tratti individuati nel fiume Mincio, secondo la campagna di misure dettagliata nell'Allegato Tecnico. Le attività sperimentali sono finalizzate a produrre regressioni tra macrodescrittori di qualità (chimico-fisici, microbiologici e processi metabolici) e portate in alveo. Sarà inoltre predisposto il bilancio idrico del fiume Mincio impostando lo studio degli scambi idrici con la falda.

Dopo il primo anno si ritiene di acquisire le conoscenze richieste per la costruzione del modello matematico capace di estrapolare scenari ipotizzati dagli stati del fiume rilevati sperimentalmente.

Il secondo anno proseguirà la sperimentazione in campo adeguata, corretta e integrata a seguito della esperienza conseguita nel primo anno di sperimentazione.

Il modello dovrà correlare al regime idrologico del fiume la qualità dell'ambiente fluviale tenuto conto delle variazioni stagionali e casuali delle variabili climatiche non controllabili: temperatura, precipitazione, copertura nuvolosa, ventosità (si veda l'Allegato Tecnico). Nel secondo anno si procederà alla stesura e alla prima calibrazione del modello matematico.

Nel terzo anno si completeranno la sperimentazione di campo e le elaborazioni delle misure e dei risultati. La verifica e la validazione del modello potranno consigliare la integrazione della sperimentazione ove questa risultasse carente e insufficiente alla indicizzazione dei risultati.

12. COSTI

Il finanziamento del Parco del Mincio prevede la copertura delle attività di consulenza tecnico - scientifica svolte dai Dipartimenti universitari nei primi tre anni di attività.

13. PRODOTTI FINALI E CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati ottenuti dai rilievi effettuati, dalla sperimentazione e dalla modellazione, il prodotto che si mette a disposizione per una corretta gestione dei livelli idrici del fiume Mincio è il piano di gestione delle acque del fiume in regimi ordinari, di magra e con portate riferentesi ai casi di crisi idrica permettendo una corretta e ponderata individuazione dei valori corretti di portata corrispondenti al Deflusso Minimo Vitale (DMV).

Si produrranno inoltre proposte progettuali allo scopo di migliorare l'ambiente fluviale: si proporranno azioni volte al miglioramento della qualità ambientale dei singoli comparti del fiume, che risultino compatibili con le esigenze della economia mantovana.