

Progetto ADOTTA LO STORIONE

-

Studio di fattibilità
ai sensi del Decreto 2 aprile 2020



Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

Università degli Studi di Parma

Parco del Ticino

Giugno 2022

Indice

PREMESSA	4
A. ESPOSIZIONE CRITICA DELLE MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO NEL QUADRO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE SPECIE A SCALA BIOGEOGRAFICA	5
<i>IUCN Red List</i>	6
<i>Lista Rossa dei vertebrati Italiani</i>	7
B. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO NELLE STRATEGIE DI CONSERVAZIONE LOCALI, NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	7
IL PIANO STRATEGICO PER L'ACQUACOLTURA IN ITALIA 2014-2020.....	7
LA DICHIARAZIONE DI VIENNA.....	8
IL PIANO D'AZIONE PER GLI STORIONI EUROPEI (PANEUAP).....	8
LA DICHIARAZIONE DI GALATI.....	8
<i>LIFE Natura (LIFE 03NAT/IT/000113)</i>	9
<i>LIFE Natura (LIFE 04NAT/IT/00126) COBICE</i>	9
<i>LIFE Natura (LIFE11 NAT/IT/000188) CON.FLU.PO</i>	9
<i>LIFE Natura (LIFE15 NAT/IT/000989) BIOSOURCE</i>	10
<i>Il Progetto storione – Regione Veneto</i>	10
C. VALUTAZIONE DELLO STATUS LEGALE DEL TAXON	10
CONVENZIONI INTERNAZIONALI DI TUTELA E CONSERVAZIONE.....	11
<i>La Convenzione sulle specie migratorie (CMS, Convenzione di Bonn, 1979)</i>	11
<i>Convenzione di Washington – Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione</i>	11
STRUMENTI INTERNAZIONALI, NAZIONALI E REGIONALI.....	12
<i>Convenzione di Berna (1979) Convenzione per la conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali in Europa</i>	12
<i>Pan-European Action Plan – PanEUAP (2018)</i>	13
<i>La Dichiarazione di Vienna</i>	15
<i>Convenzione di Barcellona, 1976 - Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo</i>	15
<i>Strategia Nazionale Biodiversità 2030</i>	15
LEGGI E REGOLAMENTI DELLA COMUNITÀ EUROPEA.....	16
<i>Direttiva Habitat - Direttiva europea sulla conservazione degli habitat naturali e della flora e fauna selvatiche (Dir. EC 92/43)</i>	16
<i>Direttiva quadro europea sulle acque - direttiva n. 2000/60/CE del 23 ottobre 2000</i>	19
<i>Risoluzione del Consiglio concernente le specie alloctone e localmente assenti</i>	19
<i>Regolamento (UE) N. 1143/2014</i>	19
<i>Leggi e Regolamenti nazionali</i>	20
<i>Legge 381 del 25 agosto 1988. Modificazioni alla legge 14 luglio 1965, n. 963, concernente disciplina della pesca marittima</i>	20
<i>Leggi e regolamenti regionali</i>	20
D. INDAGINE STORICA FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DEI SEGUENTI PARAMETRI RELATIVI ALL'ENTITÀ FAUNISTICA OGGETTO DELL'INTERVENTO	

1) POSIZIONE SISTEMATICO-TASSONOMICA DELL'ENTITÀ FAUNISTICA O FLORISTICA ORIGINARIAMENTE PRESENTE.....	22
2) PRINCIPALI CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED ECOLOGICHE DEL TAXON	23
3) DISTRIBUZIONE PREGRESSA	23
4) STRUTTURA GENETICA DI POPOLAZIONE	24
5) CARATTERISTICHE AMBIENTALI PRESENTI NELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO NEL PERIODO PRECEDENTE ALL'ESTINZIONE E AL DECLINO LOCALE DELL'ENTITÀ DI INTERESSE	25
6) CAUSE E PERIODO DI DECLINO O ESTINZIONE.....	26
E. VERIFICA DELLA DISPONIBILITÀ DI FONDATAORI O DI MATERIALE VEGETALE DIPROPAGAZIONE, CON I SEGUENTI REQUISITI.....	34
1) APPARTENENZA ALLO STESSO TAXON DELLA POPOLAZIONE ORIGINARIAMENTE PRESENTE, OVE POSSIBILE A LIVELLO SOTTOSPECIFICO.....	34
2) COMPATIBILITÀ GENETICA CON LA STRUTTURA GENETICA DI POPOLAZIONE DELLA SPECIE OGGETTO DI RECUPERO	34
3) APPARTENENZA AD UNA POPOLAZIONE PER LA QUALE IL PRELIEVO DEI FONDATAORI NON COSTITUISCA UN FATTORE DI RISCHIO.....	34
4) PROVENIENZA DA AREE CON CONDIZIONI ECOLOGICHE IL PIÙ POSSIBILESIMILI A QUELLE DELL'AREA DI INTERVENTO	34
5) GESTIONE DELLO STOCK SECONDO I PRINCIPI DELLA MODERNA BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE DAL PUNTO DI VISTA GENETICO-DEMOGRAFICO NEL CASO ESSO PROVENGA DALLA CATTIVITÀ O DA POPOLAZIONI PRESENTI IN NATURA, MA FORTEMENTE MANIPOLATE.....	34
6) APPARTENENZA AD UNA POPOLAZIONE LA CUI IDONEITÀ SANITARIA SIA STATA VERIFICATA CON INDAGINI MIRATE, CONDOTTE SU BASE CAMPIONARIA	35
F. ANALISI DEI PARAMETRI BIOLOGICI DELL'ENTITÀ FAUNISTICA O FLORISTICA OGGETTO DELL'INTERVENTO, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE ESIGENZE ECOLOGICHE E ALL'INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI FATTORI LIMITANTI	38
G. ACCERTATA RIMOZIONE O CONCRETA POSSIBILITÀ DI RIMOZIONE DELLE CAUSE DI ESTINZIONE LOCALE.....	42
H. STIMA DELLE DIMENSIONI DELLA MINIMA POPOLAZIONE VITALE (M.V.P.), EVENTUALMENTE MEDIANTE L'APPLICAZIONE DI MODELLI DI ANALISI DI VITALITÀ DELLA POPOLAZIONE (P.V.A.).....	44
I. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI REINTRODUZIONE O RIPOPOLAMENTO, IN BASE A.....	45
1) LA STIMA DELLA CAPACITÀ PORTANTE, ANCHE MEDIANTE L'APPLICAZIONE DI IDONEI PROTOCOLLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE (HABITAT EVALUATION PROCEDURE, HABITAT SUITABILITY INDEX, ECC.)	45
2) LA STIMA DELL'ESTENSIONE DELL'HABITAT NECESSARIA A SOSTENERE LA MINIMA POPOLAZIONE VITALE. IL RAGGIUNGIMENTO DI TALE OBIETTIVO PUÒ ESSERE PREVISTO ANCHE ATTRAVERSO UN SISTEMA DI AREE DISGIUNTE, EVENTUALMENTE ATTRAVERSO UNA RETE DI CONNESSIONE ECOLOGICA, IN GRADO DI SOSTENERE UNA METAPOPOLAZIONE.....	46
J. STIMA DEL NUMERO DEI SOGGETTI DA RILASCIARE NEL CORSO DELLA REINTRODUZIONE O DEL RIPOPOLAMENTO E DEI TEMPI NECESSARI PER RICOSTITUIRE UNA MINIMA POPOLAZIONE VITALE	46
K. VERIFICA DELL'IDONEITÀ DELL'AREA DI REINTRODUZIONE O RIPOPOLAMENTO NEI CONFRONTI DELLE POPOLAZIONI LOCALI DELLE SPECIE SELVATICHE E DOMESTICHE	47

L. VERIFICA DELL’OPPORTUNITÀ DI ATTUARE MISURE DI QUARANTENA PER GLI INDIVIDUI DA IMMETTERE IN NATURA	48
M. VALUTAZIONE DELL’ADEGUATEZZA DEL QUADRO SOCIOCULTURALE E DELLA NECESSITÀ E OPPORTUNITÀ DI REALIZZARE INTERVENTI DI INFORMAZIONE, EDUCAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	48
N. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DELLA REINTRODUZIONE O RIPOPOLAMENTO SULLE DIVERSE COMPONENTI DELLA BIOCENOSI (POSSIBILI EFFETTI DI PREDAZIONE, COMPETIZIONE, ALIMENTAZIONE, IBRIDAZIONE) E DELLA SOSTENIBILITÀ DI TALI EFFETTI (IMPATTI INACCETTABILI SU ALTRE COMPONENTI DELLA BIODIVERSITÀ)	49
O. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ CON ALTRI PROGETTI DI CONSERVAZIONE CHE INTERESSINO L’AREA DI INTERVENTO.....	49
P. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DELLA REINTRODUZIONE SULLE POPOLAZIONI UMANE LOCALI E SULLE ATTIVITÀ ANTROPICHE DI INTERESSE ECONOMICO E DELLA LORO SOSTENIBILITÀ (ANALISI DEI POSSIBILI CONFLITTI E DEI COSTI ECONOMICI POTENZIALMENTE DERIVANTI DALL’INTERVENTO)	52
Q. VERIFICA DELLA POSSIBILITÀ DI ATTUAZIONE DI INTERVENTI DI CONTENIMENTO DELLA NUOVA POPOLAZIONE E DI PREVENZIONE O INDENNIZZO DEI DANNI DA ESSA PRODOTTI E DELLA SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DI TALI INTERVENTI	54
R. VALUTAZIONE DELLA NECESSITÀ DI CONSULTARE REGIONI O PROVINCE AUTONOME LIMITROFE O CIRCOSTANTI SULLA FATTIBILITÀ DELL’INTERVENTO, SULLA BASE DI UN’ANALISI DELLA CAPACITÀ DELLA SPECIE DI ESPANDERSI AL DI FUORI DELL’AREADI INTERVENTO E DELLE IMPLICAZIONI DI TALE EVENTUALE ESPANSIONE.	54
BIBLIOGRAFIA.....	55

Premessa

Il presente studio di fattibilità è finalizzato alla realizzazione di un progetto denominato “Adotta lo storione” il cui scopo primario è quello di aumentare la sensibilità del pubblico, soprattutto studenti delle scuole medie inferiori e superiori, nei confronti della specie simbolo del fiume Po ed a rischio di estinzione *Acipenser naccarii*. Inoltre, questo progetto mira a rafforzare azioni di monitoraggio e di recupero faunistico dello storione cobice già intraprese nel bacino del Po grazie a precedenti progetti di tipo conservazionistico. Il progetto è proposto nell’ambito di una collaborazione tra l’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, l’Università di Parma – Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale e il Parco del Ticino.

Lo studio si riferisce ad una delle tre le specie di storione autoctone una volta presenti in Italia: l’*Acipenser naccarii* o storione cobice. Specie riportata nell’allegato D del Decreto MATTM 2 aprile 2020 il cui ripopolamento, pertanto, necessita di uno studio di fattibilità atto a consentire l’autorizzazione al rilascio di esemplari della specie in acque pubbliche. Nell’ambito del progetto “Adotta lo Storione” è stata focalizzata l’attenzione sul solo storione cobice in quanto più facilmente reperibile rispetto al ladano e al comune, entrambi attualmente classificati estinti in natura in Italia. Sul Cobice, peraltro, gli Enti coinvolti nel progetto hanno già maturato ragguardevole esperienza nella gestione, nell’allevamento e nel monitoraggio. Questo progetto, inoltre, non trattando aspetti di sola conservazione ma essendo orientato in particolare alla sensibilizzazione culturale e alla divulgazione scientifica, ha privilegiato una specie carismatica per la quale sono già stati avviati progetti di conservazione da oltre vent’anni (vedi capitolo B. Inquadramento dell’intervento nelle strategie di conservazioni locali, nazionali ed internazionali). Lo stato di conservazione dello storione cobice rimane a rischio critico sulla base dell’applicazione dei parametri IUCN (International Union for the Conservation of Nature) nonostante sia stato oggetto sino dall’inizio degli anni Novanta di azioni di ripopolamento con soggetti ottenuti per riproduzione controllata da animali selvatici nel quadro di diversi progetti di recupero faunistico da parte di vari enti pubblici. Sono pertanto disponibili famiglie di riproduttori di varie generazioni e un accurato *breeding plan* per massimizzare la diversità delle progenie, oltre ad alcuni dati di eco-etologia e di utilizzo dell’habitat del Po. Da ciò nasce la collaborazione con il Parco del Ticino, il quale dispone presso le proprie strutture ittogeniche di individui di classe YOY (*young of the year*), ma anche di sub-adulti, con l’obiettivo di effettuare azioni di rinforzo di una specie ancora presente in natura che si presenta in condizioni di conservazione prossime all’estinzione.

In considerazione delle minacce alle quali è sottoposta la specie, la principale delle quali riguarda la predazione dei piccoli storioni da parte di specie alloctone ittiofaghe presenti nel fiume Po, il progetto prevede la semina di soggetti di taglie differenti, tali da limitare la predazione da parte di una notevole frazione degli alloctoni. Alcuni esemplari rilasciati saranno peraltro dotati di sistemi di tracciamento acustico o elettromagnetico. Tra i partner di progetto, il Parco lombardo della Valle del Ticino vanta una pluriennale esperienza nelle attività di conservazione dello storione cobice e possiede un sistema di allevamento ittico con vasche semi naturali idonee alla riproduzione e all’allevamento di queste specie. Inoltre, il Parco ha intrapreso, ormai da vent’anni, un’azione di ripristino della continuità dei corridoi fluviali condotta sempre in sinergia con altri portatori d’interesse pubblici e privati. In generale, grazie a svariati progetti di conservazione della fauna ittica autoctona incentrati sulla deframmentazione fluviale in corrispondenza di barriere artificiali, di sbarramenti nel bacino del Po e lungo l’asta del Ticino, nell’arco di vent’anni è stato riaperto un corridoio fluviale lungo oltre 700 Km. In particolare, grazie al progetto LIFE CON.Flu.Po, lo Storione che fino a quel momento era sopravvissuto in Ticino adattandosi a compiere l’intero ciclo vitale in

acqua dolce confinata in fiume, dall'apertura del corridoio fluviale a Isola Serafini, è tornato libero di muoversi da e per il mare. Continua, annualmente, da parte del Parco un'azione di contenimento della specie alloctona *Silurus glanis*, in modo da controllare anche questa ulteriore minaccia. L'Ente, inoltre, ha individuato, proposto e visto riconosciuto dal Ministero della Transizione Ecologica il SIC IT2080026 denominato "Siti riproduttivi di storione cobice" nell'alveo del fiume Ticino in provincia di Pavia nel proprio territorio di competenza. Questi numerosi ambienti minori, ma non meno importanti, sono fondamentali per l'adattamento degli storioni prima della loro liberazione. Si aggiungono alla rete i riconoscimenti MAB dell'Unesco all'intera area del fiume Ticino, al delta e al medio corso del Po che, sotto l'intento di un uso sostenibile delle risorse, riuniscono numerosi degli ambienti citati, favorendo l'applicazione di un regolamento unitario per la protezione degli storioni.

Il presente studio di fattibilità è stato redatto con il supporto tecnico scientifico di esperti nazionali e internazionali, al fine di acquisire tutte le conoscenze disponibili su *Acipenser naccarii* e proporre azioni di conservazione improntate sulle Best Practices (PANEUAP, 2019). Lo studio considera i principali aspetti legati al recupero faunistico dello storione cobice nell'area del Po e con particolare riferimento alla qualità degli habitat.

Si sottolinea che il presente studio costituisce elemento integrativo e rafforzativo del già esistente Piano d'Azione per la "Conservazione di *A. naccarii* nel fiume Ticino e nel medio corso del Po" avviato dall'anno 2003, regolarmente approvato da Regione Lombardia con D.g.r. 21 dicembre 2007 – n. 8/6308 in forza del quale il Parco del Ticino già effettua interventi di rilascio in natura (In Allegato D.g.r. 21 dicembre 2007 – n. 8/6308).

Il recepimento del piano d'Azione e la conseguente autorizzazione al ripopolamento della specie andranno rilasciati da Regione Emilia-Romagna, Regione Lombardia, Regione Piemonte e Regione Veneto in conformità con quanto disposto dal comma 4, art. 2, del Decreto 2 aprile 2020 e ulteriormente ribadito con nota Ispra del 8.03.2022.

A. Esposizione critica delle motivazioni dell'intervento nel quadro dello stato di conservazione delle specie a scala biogeografica

L'ordine degli Acipenseriformes conta 27 specie, 25 appartenenti alla famiglia Acipenseridae, generi *Acipenser* (23) e *Huso* (2), e due a quella dei Polyodontidae, genere *Polyodon*.

In Europa sono presenti 8 specie, il complesso degli storioni russi (*Acipenser gueldenstaedtii*, *A. persicus-colchicus*), lo storione dell'Adriatico o cobice (*A. naccarii*), lo storione gladick (*A. nudiventris*), lo storione atlantico (*A. oxyrinchus*), lo storione sterleto (*A. ruthenus*), lo storione stellato (*A. stellatus*), lo storione comune o europeo o Atlantico (*A. sturio*), lo storione beluga o ladano (*H. huso*). Di queste, sette sono *Critically Endangered* (CR) e l'ottava, lo storione sterleto, è classificato *Vulnerable* (VU) (IUCN RED LIST, 2010, aggiornamento in corso, 2021, in cui lo stato generale degli storioni è peggiorato).

Gli storioni sono il gruppo di specie più a rischio tra quelle maggiormente minacciate (IUCN 2010).

Negli ultimi decenni si è osservato un notevole incremento dell'interesse e della sensibilità verso gli acipenseriformi. In molti Paesi sono stati avviati progetti di conservazione, azioni di protezione e di recupero faunistico degli storioni, inserendo anche l'obbligo di rilascio ove pescato. Dal 2006 la CITES (*Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione*) ha posto al bando la pesca degli storioni selvatici. Nonostante queste misure di protezione destinate alle popolazioni selvatiche di storione, il commercio di caviale (pregiato

prodotto costituito dalle loro uova trattate) è ancora largamente diffuso, anche se prodotto da animali allevati in acquacoltura.

In Italia erano presenti tre specie: *Acipenser sturio*, lo storione comune o europeo o atlantico, *Acipenser naccarii*, storione dell'Adriatico o cobice e *Huso huso*, beluga o ladano. Ad oggi solo lo storione cobice è ancora presente in natura, le altre due specie sono da considerarsi estinte a livello nazionale in natura.

IUCN RED LIST

A. naccarii o storione cobice è considerato *Critically Endangered* (CR) secondo la *Red List* della IUCN ITALIA 2022 (IUCN Italia in pubblicazione) Di seguito si riporta un sunto delle considerazioni della *Red List*.

In Italia la popolazione selvatica originaria è molto probabilmente estinta, in quanto per diversi decenni non vi sono state evidenze di riproduzione in natura (l'ultima deposizione naturale nota è avvenuta probabilmente all'inizio degli anni '80) e la specie dipende quasi totalmente dalle semine di soggetti allevati, così che i pochi animali catturati occasionalmente in natura provengono probabilmente dall'allevamento e sono soggetti rilasciati nelle ultime decadi. Esiste, tuttavia, una piccola possibilità che vi siano ancora individui selvatici. Anche le popolazioni dell'Adriatico orientale, essenzialmente in Albania, sono probabilmente estinte allo stato selvatico e non ci sono prove di riproduzione naturale dal 1990.

La specie è classificata in "pericolo critico" di estinzione (possibilmente estinta) in base al criterio A2, sulla base di una diminuzione stimata della popolazione superiore all'80% (verosimilmente prossima o uguale al 100%) nelle ultime tre generazioni (60 anni). Questo declino della popolazione si basa su un calo dell'estensione della presenza (EOO), dell'area di distribuzione (AOO) e dei dati sulle catture ed è stato causato da un eccesso di pesca (sia legale che illegale), principalmente in ambito fluviale, e dalla perdita di accesso ai luoghi di riproduzione a seguito della costruzione di dighe e altri sbarramenti insormontabili. Inoltre, altri fattori possono aver giocato effetti negativi, diretti, indiretti e probabilmente sinergici. Tra essi la perdita di connettività longitudinale e trasversale del Po e di numerosi suoi affluenti. Questa frammentazione ricopre un ruolo primario nel declino di questa specie anadroma Per quanto riguarda l'inquinamento, sia esso chimico o eutrofizzante, sebbene spesso menzionato anche in testi tecnici, non vi sono evidenze di causa ed effetto che lo leghino alla rarefazione della specie, anche se in un recente studio, si evidenzia come l'inquinamento idrico con conseguenti *bloom* algali e drastiche diminuzioni dell'ossigeno disciolto, sia anch'esso una possibile causa della drastica diminuzione non solo delle popolazioni di storione, ma anche di tutte le specie diadrome (Waldman & Quinn, 2022).

I potenziali luoghi di riproduzione idonei rimanenti sono limitati a pochissime aree con un AOO inferiore a 10 km². Come detto potrebbero essere rimasti ancora alcuni individui selvatici, ma non si sa quanti potrebbero essere. Senza un continuo ripopolamento la sopravvivenza di questa specie è in grave rischio, non essendo accertata una continua attività di riproduzione naturale che ne consenta la vitalità a lungo termine.

Da indicare che recentemente sono stati catturati accidentalmente diversi soggetti di grande taglia, fino a due metri e oltre 60 kg di peso, parte dei quali allocati al ceppo originale allevato (Orzinuovi), quindi soggetti seminati nelle decadi passate che dimostrano pertanto una loro capacità di sopravvivenza e un buon accrescimento. Una femmina spiaggiata è stata trovata piena di uova mature, e nel Ticino, nel Po (Congiu et al., 2021) e nel Livenza sono stati osservati soggetti di taglie incompatibili con le semine effettuate ed in corso, a suggerire dunque una possibile riproduzione

naturale. Nel Parco lombardo del Ticino è inoltre presente una popolazione *land locked* che, sulla base dell'osservazione della presenza di stadi giovanili, sembra mostrare una probabile riproduzione attiva.

LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI.

La Lista Rossa dei Vertebrati Italiani redatta dal Ministero per la Transizione Ecologica riporta *A. naccarii* nella lista dei vertebrati italiani minacciati con la categoria CR (*Critically Endangered*).

Per le motivazioni dello stato in cui si trova, viene riportato che *“La causa è da ricercare principalmente nell'interruzione della continuità fluviale di molti corsi d'acqua da cui è derivata l'impossibilità per gli storioni di raggiungere le principali aree riproduttive, nonché nell'eccessiva pressione di pesca su animali che hanno tempi prolungati di maturazione sessuale e che quindi sono più facilmente soggetti alla cattura prima della fase riproduttiva.”*

B. Inquadramento dell'intervento nelle strategie di conservazione locali, nazionali ed internazionali

Lo stato di conservazione di tutte le specie di storione nel mondo è diventato estremamente critico e non ha mostrato segni di ripresa, evidenziando che le azioni condotte in precedenza non hanno avuto il successo sperato. Molti esperti hanno individuato quattro motivi principali per l'insufficiente efficacia dei piani d'azione esistenti: mancanza di semplicità, mancanza di coordinamento e di chiare responsabilità, mancanza di risorse, mancanza di consapevolezza pubblica e politica.

Gli storioni sono considerati specie carismatica e conseguentemente sono eccellenti specie bandiera per la tutela della salute ecologica di fiumi e mari, grazie alle loro elevate dimensioni, alla loro longevità, all'uso diversificato dell'habitat e al loro ciclo di vita migratorio.

La Direttiva “HABITAT” 92/43 CEE include la specie *A. naccarii* nell'allegato II, dove sono elencate le specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione e nell'allegato IV, dove sono elencate le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Lo storione cobice risulta specie asteriscata e pertanto prioritaria nei progetti di conservazione e tutela.

IL PIANO STRATEGICO PER L'ACQUACOLTURA IN ITALIA 2014-2020

Il Piano strategico per l'acquacoltura in Italia 2014-2020 identifica la conservazione degli storioni come prioritaria e indica nelle “Buone pratiche” quelle azioni di recupero faunistico degli storioni in Italia. Inoltre, benché siano oramai disponibili linee guida e risultati di successi e fallimenti derivanti da altre esperienze simili, le azioni, effettuate e in corso, conservano un carattere di frammentarietà che riduce la loro efficacia e che può comportare anche grossolani errori gestionali.

L'innovazione della proposta contenuta nel PSA 2014-2020 consiste nella proposta della costituzione presso il Ministero di un comitato consultivo relativo alle azioni di recupero faunistico degli storioni a cui debbano essere preventivamente rivolti i progetti per un miglior coordinamento fra le azioni simili in essere sul territorio nazionale e, dove sia il caso, anche a livello internazionale. Lo stesso comitato potrebbe avere poi compiti di supervisione e/o di monitoraggio per la valutazione della correttezza e dell'efficacia delle azioni svolte, in corso d'opera e future.

(http://www.registro-asa.it/it/normative/files/Piano_Strategico_Acquacoltura%20Italia%202014-2020.pdf)

LA DICHIARAZIONE DI VIENNA

Nell'aprile 2018 la WSCS e il WWF con il supporto e il contributo dei partecipanti al ISS8 (8th *International Sturgeon Symposium*) hanno redatto la Dichiarazione di Vienna che delinea le raccomandazioni chiave che determinano l'efficacia delle azioni di conservazione e allo stesso tempo sottolineano le *Best Practices* da applicare nella pianificazione e nella messa in pratica delle attività di protezione e di conservazione di queste specie. Sono state identificate le raccomandazioni inerenti ai principali settori seguenti: la qualità dell'habitat e la sua riqualificazione; la gestione della pesca; i criteri per la costituzione e la gestione di *stocks* di riproduttori biodiversi; le azioni di ripopolamento e di reintroduzione; il controllo dei commerci; l'acquacoltura; l'integrazione delle politiche e l'aumento della consapevolezza.

IL PIANO D'AZIONE PER GLI STORIONI EUROPEI (PANEUAP)

Nell'ottobre 2018 la WSCS (World Sturgeon Conservation Society) e il WWF hanno pubblicato il Piano d'Azione Paneuropeo per gli storioni (PANEUAP), successivamente adottato dalla Convenzione di Berna e approvato dalla Direttiva Habitat dell'UE. Si è così fortemente rafforzata la sensibilità verso il recupero di questo gruppo di specie che stanno diventando iconiche come dimostra anche l'interesse del WWF.

LA DICHIARAZIONE DI GALATI

A Galati, in Romania, si è tenuta nell'ottobre 2019 una conferenza per l'attuazione concreta delle indicazioni del PanEUAP, alla quale hanno partecipato numerose istituzioni nazionali (DSTF, Danube Sturgeon Task Force; MAP, Ministero rumeno delle acque e delle foreste; MM, Ministero dell'ambiente rumeno; NAFA, Agenzia nazionale rumena per la pesca e l'acquacoltura) e internazionale (WWF, Fondo mondiale per la natura; WSCS, Società Mondiale per la Conservazione degli Storioni; IUCN-SSG, Unità internazionale per la conservazione della natura, Gruppo Specialistico per gli Storioni, IRSTEA, Istituto nazionale di ricerca scientifica e tecnologica per l'ambiente e l'agricoltura, Francia, CE DG ENV, ecc.). I risultati della conferenza sono stati pubblicati in un documento chiamato "Dichiarazione di Galati".

A livello europeo si rileva un elevato interesse, in particolare negli stati attraversati dal Danubio, dove sono presenti popolazioni residue di alcune importanti specie di storioni ad alto rischio di estinzione e alcuni problemi relativi agli sbarramenti, mai risolti.

Tutti questi documenti enfatizzano la necessità di intervenire urgentemente con le misure necessarie per la conservazione degli storioni a partire dal mantenimento ex situ degli stock di riproduttori idonei alla conservazione della biodiversità residua disponibile.

PROGETTI DI CONSERVAZIONE DEL PASSATO

Lo storione cobice (*A. naccarii*) è stato oggetto di azioni di conservazione sino dai primi anni Ottanta. La sua conservazione è stata resa possibile grazie al mantenimento da parte di un trotilcoltore nel suo impianto di Orzinuovi (BS) di una cinquantina di soggetti pescati in natura nelle acque del Po, per alcuni dei quali è stata ottenuta la riproduzione controllata senza sacrificio degli animali nel 1988 (Arlati G. et al 1988). Da quell'anno, utilizzando questo stock di riproduttori, sono state effettuati diversi incroci per mantenere la biodiversità e i soggetti riprodotti a taglie diverse sono stati rilasciati

nelle acque di vari fiumi del nord Italia, principalmente nel Po, nell'Adda, nel Ticino, nell'Oglio. Altre azioni di recupero faunistico dell'*A. naccarii* sono state effettuate grazie a diversi progetti LIFE che complessivamente hanno contribuito a rilasciare decine di migliaia di individui.

LIFE NATURA (LIFE 03NAT/IT/000113)

“Conservazione di *A. naccarii* nel fiume Ticino e nel medio corso del Po” (2003 – 2006). Obiettivo globale del progetto LIFE è stata la conservazione di *A. naccarii*. Beneficiario ed esecutore del progetto: Parco Lombardo della Valle del Ticino. Cofinanziatori: LIFE-NATURA e REGIONE LOMBARDIA - Qualità dell'Ambiente. Partner: Parco Oglio Sud. Hanno collaborato la FIPSAS (Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee) - Sezione di Pavia e altre Associazioni di pescatori locali, diversi consulenti esterni. Tra le diverse azioni è avvenuto il ripopolamento del Fiume Ticino con storioni cobice di allevamento, ma discendenti dello stock di Orzinuovi citato in precedenza. Tutti gli storioni immessi in fiume sono stati marcati con microchip o *panjet*, per il loro riconoscimento individuale in vista di un'eventuale ricattura. Nel corso del progetto sono stati complessivamente acquistati, e in larga maggioranza rilasciati in natura, dalla Azienda Agricola V.I.P. (Orzinuovi, BS – Italia, struttura con autorizzazione CITES) 3.852 esemplari allevati di storione cobice, di cui 2.500 giovani al primo anno di vita, 1.300 esemplari di classe d'età 1+ e 52 esemplari aventi età superiore ai cinque anni e dimostratisi in seguito ad esame del grado di maturazione delle gonadi in alcuni casi già maturi sessualmente e pronti alla riproduzione.

LIFE NATURA (LIFE 04NAT/IT/00126) COBICE

“Conservation and breeding of Italian Cobice Endemic Sturgeon” (2004- 2007) budget totale 2.288.402,00 €, Cofinanziamento EU: 1.258.621,00 €. Capofila Ente Parco Delta del Po, partners: provincie di FE, PC, RO, VE, TV, PD, VR, CR, ERSAF, Istituto Sperimentale Lazzaro Spallanzani, Regione Emilia - Romagna, Regione Lombardia. L'obiettivo generale del progetto era stabilire una strategia di conservazione a lungo termine dello storione adriatico in tutta la sua area di distribuzione italiana. Le attività di ripopolamento sono state effettuate in 12 fiumi diversi: sono stati liberati 162.496 storioni, di cui 23.496 di taglia media e 139.000 post-larve. A seguito del ripopolamento è stata istituita una rete di monitoraggio composta da pescatori, ranger e volontari (circa 500 persone in totale). In totale sono state ottenute circa 850 osservazioni/cattura di storioni. È stato creato un database GIS con circa 20.000 dati sugli storioni.

LIFE NATURA (LIFE11 NAT/IT/000188) CON.FLU.PO

“Restoring connectivity in Po River basin opening migratory route for *A. naccarii* and 10 fish species in Annex II” (2012 – 2018) budget totale: 7.088.476,00 €. Cofinanziamento: 3.496.809,00 €. Capofila: Regione Lombardia - DG Agricoltura. Partners: Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, Regione Emilia-Romagna - Direzione Generale Agricoltura, Economia Ittica, Attività Faunistico venatorie; Agenzia Interregionale per il fiume Po; Autorità di Bacino del Fiume Po; Provincia di Piacenza; Provincia di Rovigo; G.R.A.I.A. Srl - Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque. Il progetto ha perseguito tra gli obiettivi la messa in campo di un programma volto a migliorare lo stato di conservazione di 5 specie ittiche minacciate e in regresso nel loro areale di distribuzione, tra cui lo Storione cobice (*A. naccarii*).

LIFE NATURA (LIFE15 NAT/IT/000989) BIOSOURCE

"LifeTicinoBiosource - Enhancing Biodiversity by Restoring Source Areas for Priority and Other Species of Community Interest in Ticino Park" (2016 – 2021) budget totale: 3.877.000,00 €. Co-finanziamento: 2.326.000,00 €. Capofila: PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO. Partner: FLA - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, G.R.A.I.A. Srl - Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque. Come principale attività per la conservazione di *A. naccarii*, come già riportato nel presente documento, è stata designata una nuova Zona Speciale di Conservazione (ZSC) per la protezione dei "Siti riproduttivi di *A. naccarii*", già approvata da Regione Lombardia e dal Ministero dell'Ambiente, e su cui deve ancora pronunciarsi la Commissione Europea. Qui durante il progetto è stata svolta la difesa attiva dello storione cobice (*A. naccarii*), dal bracconaggio, attraverso l'attività costante di un task force costituita da pescatori volontari adeguatamente formati e coordinata dai tecnici del team di progetto. Questa task force ha inoltre realizzato attività di contenimento della specie alloctona invasiva siluro (*Silurus glanis*), presente nell'area di riproduzione di *A. naccarii*. Tale attività di allevamento rientra anche fra le azioni di gestione post Life attualmente in corso da parte dell'Ente Parco.

IL PROGETTO STORIONE – REGIONE VENETO

Il "Progetto Storione Adriatico (*A. naccarii*)" sostenuto dalla Regione Veneto, ha continuato le azioni di ripopolamento effettuate in precedenza da varie amministrazioni, in particolare nei fiumi del Nord-Est, grazie alle attività di reintroduzione e monitoraggio condotte dalla Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee (FIPSAS), che hanno contribuito sensibilmente alla conoscenza delle capacità di spostamento non solo in acqua dolce ma anche in mare degli individui rilasciati.

Più di 14.000 individui sono stati rilasciati in 7 bacini fluviali dal Po al Tagliamento, per un totale di 14 corsi d'acqua. I soggetti rilasciati erano dotati di microchip, e durante 19 anni di monitoraggio sono stati studiati i luoghi di cattura, le distanze percorse e le preferenze ambientali di quegli esemplari: la maggior parte degli animali sono stati ricatturati in acqua dolce, ma 21 di loro hanno esplorato il mare e uno di questi si trovava a 5 miglia dalla costa a testimonianza del fatto che le aree marine costiere sono frequentate dalla specie.

C. Valutazione dello status legale del taxon

Il presente studio di fattibilità per la tutela e la conservazione di *A. naccarii* recepisce gli aspetti normativi che, in modo diretto, hanno attinenza con le misure di recupero di questa specie endemica a livello europeo e nel bacino del fiume Po.

Gli storioni europei sono protetti da strumenti legali a diversi livelli, che sono rispettivamente:

- Convenzioni Internazionali
- Leggi regionali, incluse quelle Europee
- Leggi nazionali

CONVENZIONI INTERNAZIONALI DI TUTELA E CONSERVAZIONE

Ogni Stato è responsabile della conservazione degli storioni nel proprio territorio e nelle acque comuni. Di seguito vengono riportate le Convenzioni e le Direttive che danno specifiche indicazioni relative alla specie *A. naccarii*.

LA CONVENZIONE SULLE SPECIE MIGRATORIE (CMS, CONVENZIONE DI BONN, 1979)

In quanto trattato ambientale sotto l'egida del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, la CMS fornisce una piattaforma globale per la conservazione e l'uso sostenibile degli animali migratori e dei loro habitat. La CMS riunisce gli Stati dell'area attraverso la quali passano gli animali migratori e pone le basi legali per misure di conservazione coordinate a livello internazionale in tutta l'areale migratorio. In particolare, le Parti dovrebbero promuovere, cooperare e sostenere la ricerca relativa alle specie migratorie.

La CMS è stata recepita dall'Italia con legge n. 42 del 25 gennaio 1983.

La specie *A. naccarii* è inserita nell'Appendice I sin dal 1999.

Le misure da adottare includono:

- promuovere, cooperare e sostenere la ricerca relativa alle specie migratorie;
- adoperarsi per fornire una protezione immediata per le specie dell'Appendice I, compreso il divieto di prelevare animali di quella specie (sono possibili eccezioni per scopi di ricerca);
- inoltre, gli Stati di distribuzione delle specie dell'Appendice I devono sforzarsi di:
 - conservare e, ove possibile, ripristinare gli habitat delle specie, importanti per prevenirne l'estinzione;
 - prevenire, rimuovere, compensare o ridurre al minimo, se del caso, gli effetti negativi di attività o ostacoli che impediscono o impediscono gravemente la migrazione della specie;
 - prevenire, ridurre o controllare i fattori che mettono in pericolo o possono mettere in pericolo la specie, compreso il controllo rigoroso dell'introduzione o il controllo o l'eliminazione di specie alloctone già introdotte.

CONVENZIONE DI WASHINGTON – CONVENZIONE DI WASHINGTON SUL COMMERCIO INTERNAZIONALE DELLE SPECIE DI FAUNA E FLORA SELVATICHE MINACCIATE DI ESTINZIONE

La Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione (CITES), – entrata in vigore nel 1973, è stata ratificata dall'Italia con legge n. 874 del 19 dicembre 1975. Successivamente, in Italia, la normativa CITES è stata recepita con la legge 150 del 7 febbraio 1992, poi modificata dal decreto n. 275 del 18 maggio 2001.

Essa rappresenta uno dei primi Accordi Multilaterali sull'ambiente sottoscritti tra stati per regolare il commercio internazionale di specie minacciate elencate in una delle tre Appendici (I, II, III) della Convenzione; queste vengono redatte secondo lo *status* delle popolazioni e l'impatto che il commercio internazionale potrebbe avere sulla loro conservazione.

Il recepimento come Unione Europea è avvenuto tramite:

- regolamento CE n.338/96 del 9 dicembre 1996, volto al controllo del commercio di specie di flora e fauna incluse negli Allegati di questo regolamento;
- regolamento CE n. 865/2006 della Commissione, del 4 maggio 2006, di attuazione del precedente regolamento 338/96.

Questi regolamenti UE che normano il commercio di animali e piante selvatiche sia tra e negli stati membri UE che con stati extra UE, presentano quattro Allegati (A, B, C, D) che permettono di controllare anche le popolazioni europee di specie che non sono necessariamente incluse nelle appendici CITES a livello globale, ma che la Comunità Europea intende tutelare in maniera più restrittiva. I primi tre Allegati (A, B e C) corrispondono a grandi linee a quanto contenuto nelle Appendici I, II e III della CITES, mentre l'Allegato D include le specie per cui vengono monitorati i livelli di importazione nella UE.

Lo storione cobice è elencato nell'Appendice II dal 1997, quando il declino degli stock e il commercio non regolamentato di prodotti di storione hanno iniziato a minacciarne gli stock selvatici. La Comunità Europea applica la CITES all'interno dell'UE e prevede misure aggiuntive per la conservazione delle specie mediante il Regolamento sul commercio di specie selvatiche dell'Unione europea, Regolamento del Consiglio (CE) n. 338/97 entrato in vigore il 1° giugno 1997. L'obiettivo del regolamento è la protezione degli animali e delle piante selvatiche che sono già o che potrebbero essere minacciati dal commercio internazionale, regolandone il commercio.

A. naccarii dal 1° aprile 1998 è elencato nell'allegato B del regolamento (CE) 338/97 del Consiglio. Nonostante queste normative e il fatto che non sia stata concessa alcuna quota per il caviale di origine selvatica per questa specie, il commercio illegale di prodotti di storione, principalmente caviale, è ancora in corso all'interno e all'esterno dell'UE. La comunicazione della Commissione europea del 2016 su un piano d'azione dell'UE contro il traffico di specie selvatiche (COM/2016/087 final) finora non è riuscita a promuovere un'applicazione rigorosa né approcci coordinati da parte delle agenzie competenti coinvolte e una collaborazione transfrontaliera per arginare il commercio illegale.

STRUMENTI INTERNAZIONALI, NAZIONALI E REGIONALI

CONVENZIONE DI BERNA (1979) CONVENZIONE PER LA CONSERVAZIONE DELLA VITA SELVATICA E DEGLI HABITAT NATURALI IN EUROPA

La Convenzione è stata ratificata dall'Italia con legge n. 503 del 5 agosto 1981 che riporta il testo integrale della Convenzione.

Lo storione cobice (*A. naccarii*) rientra fra le specie rigorosamente protette (Allegato II) dalla Convenzione di Berna.

L'elenco delle specie nelle Appendici II e III comporta diversi obblighi delle parti contraenti per la loro protezione e gestione. Per ogni specie dell'Allegato II, ciascuna parte contraente adotta le misure legali e amministrative appropriate e necessarie per garantire la conservazione e in particolare a vietare (articolo 6):

- la sua cattura, detenzione e uccisione deliberata;
- danneggiamento o distruzione deliberati di siti di riproduzione o nidificazione;

- il deliberato disturbo della fauna selvatica, in particolare durante il periodo della riproduzione, dell'allevamento e del letargo, nella misura in cui il disturbo sarebbe significativo in relazione agli obiettivi della presente Convenzione;
- la distruzione deliberata o il prelievo di uova dall'ambiente naturale o la detenzione di tali uova anche se vuote;
- il possesso e il commercio interno di tali animali, vivi o morti, compresi gli animali imbalsamati e ogni loro parte o derivato facilmente riconoscibile, ove ciò contribuisca all'efficacia delle disposizioni del presente articolo.

Le Parti devono coordinare i loro sforzi per garantire la conservazione di queste specie in tutto il loro areale (articolo 10). Si impegnano a:

- cooperare ogni qualvolta sia opportuno e in particolare laddove ciò rafforzerebbe l'efficacia delle misure adottate ai sensi di altri articoli della presente Convenzione, e incoraggiare e coordinare la ricerca relativa agli scopi della presente Convenzione;
- incoraggiare la reintroduzione di specie autoctone di flora e fauna selvatiche quando ciò contribuirebbe alla conservazione di una specie minacciata, a condizione che venga prima effettuato uno studio alla luce delle esperienze di altre Parti contraenti per stabilire che tale reintroduzione sarebbe efficace e accettabile (articolo 11).

Il Comitato permanente della Convenzione ha adottato la Raccomandazione 116 (2005) sulla conservazione degli storioni (Acipenseridae) nel bacino del fiume Danubio, chiedendo alle Parti di prendere in considerazione l'elaborazione e l'attuazione di piani d'azione nazionali per le specie di storione elencate nella Raccomandazione. Finora c'è stato poco monitoraggio sui progressi con la pianificazione e l'attuazione delle azioni.

Va segnalato come l'attuazione di questa Convenzione da parte dell'Italia sia avvenuto solo in parte con la legge n.157 dell'11 febbraio 1992 "*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*" in quanto essendo applicabile solo alla fauna omeoterma al momento non contempla gli storioni.

PAN-EUROPEAN ACTION PLAN – PANEUAP (2018)

Il suggerito Piano d'Azione per gli storioni Europei è stato redatto con la collaborazione fra membri della WSCS (World Sturgeon Conservation Society) e del WWF (World Wide Fund), sottoposto nell'ottobre 2018 al segretariato e adottato dallo Standing Committee della Convenzione di Berna il 27 novembre 2018 e successivamente incluso nella Direttiva Habitat.

L'ambito geografico di questo Piano d'Azione è l'Unione europea e i paesi vicini con acque condivise, in cui sono presenti gli storioni. Dovrebbe fungere da quadro guida e portare a un maggiore coordinamento tra gli stati nazionali e con le convenzioni internazionali o regionali su base volontaria, per preservare una risorsa e un patrimonio condivisi.

Un Piano d'Azione per gli storioni sottolinea il fatto che la biodiversità acquatica ha urgente bisogno di sforzi concertati di ripristino in tutta Europa.

Questo Piano d'Azione esamina le ragioni alla base del parziale fallimento dei piani precedenti e delinea un ambiente di lavoro per avere più successo. I precedenti piani d'azione si concentravano su specie e/o regioni specifiche; tuttavia, la conservazione degli storioni va oltre questi limiti poiché

risulta da conflitti all'interno e tra i principi ecologici della migrazione e l'uso sostenibile delle risorse ambientali da parte dell'uomo.

Tutte le otto specie Europee di storioni sono riportate nelle principali direttive e convenzioni di protezione.

L'obiettivo generale a lungo termine al quale contribuirà il Piano d'Azione è di ripristinare tutte le popolazioni di storioni esistenti allo stato di "minor preoccupazione" (LC-IUCN) e ristabilire le popolazioni di storioni e l'habitat del loro ciclo di vita nel loro areale storico.

Questo Piano è molto probabilmente l'ultima possibilità per salvare le specie di storioni europee dall'estinzione e quindi il piano ha come obiettivi nell'ambito della sua durata fino al 2029:

- arrestare il declino delle popolazioni esistenti;
- completare la creazione di banche genetiche viventi *ex-situ* per ciascuna specie e relative subunità;
- garantire la diversità genetica;
- avere programmi di ripristino funzionale in atto;
- l'identificazione e la protezione efficace degli habitat esistenti, mentre gli habitat potenziali siano mappati e il loro ripristino in corso;
- la creazione di una struttura di coordinamento ben consolidata per l'attuazione di questo piano, che decida sulla sua continuazione sulla base di un'approfondita valutazione e revisione.

Effetti dell'inattività

Il PanEUAP prende una ferma posizione anche riguardo ai rischi dati dall'inattività. Affinché il Piano abbia successo, sarà essenziale attuare immediatamente i primi passi per la salvaguardia della specie in questione. L'opzione "non fare nulla", spesso considerata l'approccio più naturale per testare la capacità di recupero delle popolazioni, non funzionerà per gli storioni finché le cause del declino non saranno state rimosse.

La valutazione più conservativa per i risultati dell'opzione "non fare nulla" sarebbe una continuazione del trend lineare interpolato nelle ultime 3 generazioni delle popolazioni di storioni. Quando si considerano la rimozione non regolamentata, gli impatti negativi persistenti e l'effetto Allee, la velocità del declino aumenta ulteriormente rivelando un andamento dinamico quanto più la popolazione è diminuita. Ciò è stato osservato, ad esempio, nel declino dello storione europeo (*A. sturio*) nel fiume Elba alla fine del XIX secolo e nello storione russo (*A. gueldenstaedtii*) del Danubio, un tempo lo storione più abbondante di questo fiume e negli ultimi 10 anni quasi eradicato. Il destino delle altre popolazioni di storioni seguirà questo andamento se non verranno effettuati immediatamente tentativi efficaci di mitigazione e ripristino.

Il Piano prende in considerazione i fattori di pressione che impattano sugli storioni, la complessità delle loro interazioni e gli effetti risultanti. In particolare:

- il sovrasfruttamento;
- gli ostacoli alle migrazioni, fra cui le dighe, con gli effetti a monte e a valle;
- le opere per la protezione dalle piene e per la navigazione;
- l'allevamento, sia in acquacoltura che per ripopolamento;
- l'inquinamento;

- i cambiamenti climatici;
- l'effetto Allee.

LA DICHIARAZIONE DI VIENNA

Il PanEUAP fa ampio riferimento alle raccomandazioni della Dichiarazione di Vienna (WSCS-WWF, ISS8, 2017 - https://www.dropbox.com/s/gc0xajrwwj58s1e/OK-VD_part2_1-16A4.pdf?dl=0), che fornisce le informazioni più attuali sulle esigenze urgenti della conservazione degli storioni. Essa elenca ventitré raccomandazioni in sei argomenti principali che mirano a una maggiore efficacia della conservazione e del ripristino degli storioni:

1. qualità dell'habitat e suo ripristino;
 - a. *protezione dell'habitat, regolazione dei fiumi, protezione dalle piene e navigazione interna*
 - b. *sbarramenti*
2. gestione della pesca;
3. sopravvivenza delle specie e creazione di stocks;
4. azioni di ripopolamento, recupero faunistico e reintroduzione;
5. acquacoltura;
6. integrazione delle politiche e sensibilizzazione.

CONVENZIONE DI BARCELONA, 1976 - CONVENZIONE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE MARINO E DELLA REGIONE COSTIERA DEL MEDITERRANEO

La Convenzione di Barcellona sarebbe rilevante per tutti i paesi del Mediterraneo dove sono stati allevati storioni (Spagna, Francia, Grecia e Italia) tuttavia non specifica alcuna azione a favore degli storioni e manca la verifica delle attività da parte dei Paesi membri.

STRATEGIA NAZIONALE BIODIVERSITÀ 2030

Il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) è responsabile della Strategia Nazionale per la Biodiversità che si colloca nell'ambito degli impegni assunti dall'Italia con la ratifica della CBD (Convention on Biological Diversity - Rio de Janeiro 1992) avvenuta con la legge n. 124 del 14 febbraio 1994. Con la prima Strategia Nazionale per la Biodiversità (SBN 2020), relativa al decennio 2011-2020 appena concluso (MiTE 2021), l'Italia aveva definito tre obiettivi strategici da raggiungere entro il 2020:

- 1) garantire la conservazione della biodiversità ed assicurare la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici;
- 2) ridurre in modo sostanziale l'impatto dei cambiamenti climatici sulla biodiversità;
- 3) integrare la conservazione della biodiversità nelle politiche economiche e di settore.

Sebbene non tutti gli obiettivi siano stati raggiunti dall'Italia (Rapporto Conclusivo SNB, 2021), come accaduto anche in altri paesi EU e non EU, la strategia ha migliorato la capacità di creare occasioni di confronto e collaborazione tra esperti e stakeholders e ha evidenziato la necessità di una base

comune di dati conoscitivi da condividere e diffondere, per aumentare la consapevolezza dei valori offerti dalla biodiversità e dai suoi servizi ecosistemici per il benessere e la salute umana, degli animali e del pianeta.

La Strategia italiana al 2030 (di seguito SBN 2030), predisposta dal MiTE in linea con gli ambiziosi obiettivi di conservazione e ripristino della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 e il Piano per la Transizione Ecologica in corso di definizione, delinea una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla necessità di invertire a livello globale l'attuale tendenza alla perdita di biodiversità e al collasso degli ecosistemi.

In riferimento agli storioni risulta rilevante l'Obiettivo B della SBN 2030 "Ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini" e i tre Obiettivi specifici:

B.1) assicurare che per almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti ai sensi delle direttive uccelli e habitat il cui stato di conservazione è attualmente non soddisfacente, lo diventi entro il 2030 o mostri una netta tendenza positiva;

B.2) garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di ecosistemi degradati in particolare quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali;

B.3) assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive.

LEGGI E REGOLAMENTI DELLA COMUNITÀ EUROPEA

Tutti i 24 Stati membri costieri dell'Unione europea un tempo avevano storioni nelle loro acque territoriali, sia come migranti che come popolazioni autosufficienti.

Le specie di storioni in Europa comprendono specie per le quali la Comunità Europea ha una responsabilità particolare poiché l'intero areale della specie si trova in larga misura entro i suoi limiti. Ciò è particolarmente vero per *A. sturio* e *A. naccarii*, ma vale anche per le altre specie presenti in Europa pur con una parte del loro areale al di fuori del territorio europeo (*A. nudiventris*, *A. gueldenstaedtii*, *A. colchicus*, *A. stellatus* e *H. huso*), che dato il loro importante declino, hanno comportato che le popolazioni europee siano diventate sempre più importanti per prevenire l'estinzione di queste specie a livello globale. La normativa comunitaria pertinente che affronta questa responsabilità è la Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE del 21 maggio 1992).

DIRETTIVA HABITAT - DIRETTIVA EUROPEA SULLA CONSERVAZIONE DEGLI HABITAT NATURALI E DELLA FLORA E FAUNA SELVATICHE (DIR. EC 92/43)

Questa Direttiva va ad implementare quanto previsto dalle precedenti Convenzioni anche grazie alla creazione della Rete Natura 2000 e presenta sei allegati di cui tre (II, IV e V) riguardano specie animali e vegetali di interesse comunitario. Va segnalato come per l'Italia nel D.P.R. n.357 che recepisce la Direttiva Habitat e nel successivo D.P.R. n.120 del 12 marzo 2003 di modifica ed integrazione del precedente decreto, la numerazione degli Allegati I – VI è cambiata nelle lettere A - F.

La Direttiva Habitat mira alla protezione delle specie e alla loro interazione riducendo al minimo gli effetti negativi sia sugli individui che sul loro ciclo di vita attraverso la protezione degli habitat critici. Questa Direttiva è tra gli strumenti chiave per raggiungere gli obiettivi della strategia dell'UE sulla

biodiversità per arrestare la perdita di biodiversità e il degrado degli habitat nell'UE e contribuire a fermare la perdita di biodiversità globale entro il 2020. È anche uno strumento chiave per raggiungere gli obiettivi globali di Aichi del 2010 nell'ambito della CBD.

Le specie in questione sono differenziate in diverse categorie di minaccia che comportano differenti esigenze di protezione. La classificazione di una specie negli allegati della Direttiva Habitat ha anche implicazioni per il sostegno finanziario a misure per la loro protezione, ad esempio attraverso il principale strumento di finanziamento per la conservazione della natura dell'UE, il programma LIFE.

Lo storione cobice (*A. naccarii*) è una delle specie elencate nella Direttiva Habitat tra le specie animali prioritarie di interesse comunitario (Allegato II) e la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) che vanno a costituire la Rete Natura 2000. Per lo storione cobice sono state designate 54 aree tutte in Italia di cui ben 50 presenti nel distretto del fiume Po (Tabella 1).

TABELLA 1 - SITI NATURA 2000 PER A. NACCARII.

SPECIES	SITECODE	SITENAME
<i>Acipenser naccarii</i>	IT1120030	Sponde fluviali di Palazzolo vercellese
<i>Acipenser naccarii</i>	IT1150001	Valle del Ticino
<i>Acipenser naccarii</i>	IT4060016	Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2030005	Palude di Brivio
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2050005	Boschi della Fagiana
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2060015	Bosco de l'Isola
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080019	Boschi di Vaccarizza
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080301	Boschi del Ticino
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080701	Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080702	Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080703	Po di Pieve Porto Morone
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090002	Boschi e Lanca di Comazzo
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090003	Bosco del Mortone
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090006	Spiagge fluviali di Boffalora
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090007	Lanca di Soltarico
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0501	Spinadesco
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0503	Isola Maria Luigia
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0001	Bosco Foce Oglio
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0003	Lanca Cascina S. Alberto
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0006	Isola Boscone
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0501	Viadana, Portiolo, San Benedetto Po e Ostiglia
<i>Acipenser naccarii</i>	IT4010018	Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio
<i>Acipenser naccarii</i>	IT1180028	Fiume Po - tratto vercellese alessandrino
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2010013	Ansa di Castelnovate
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2010014	Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080002	Basso corso e sponde del Ticino
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2080014	Boschi Siro Negri e Moriano
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0006	Lanche di Azzanello
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0007	Bosco della Marisca

<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0008	Isola Uccellanda
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0009	Bosco di Barco
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0016	Spiaggioni di Spinadesco
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0017	Scolmatore di Genivolta
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0019	Barco
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0020	Gabbioneta
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0010	Vallazza
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0401	Parco Regionale Oglio Sud
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20B0402	Riserva Regionale Garzaia di Pomponesco
<i>Acipenser naccarii</i>	IT4030020	Golena del Po di Gualtieri, Guastalla e Luzzara
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090008	La Zerbaglia
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090010	Adda Morta
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090501	Senna Lodigiana
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090503	Castelnuovo Bocca d'Adda
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090701	Po di San Rocco al Porto
<i>Acipenser naccarii</i>	IT2090702	Po di Corte S. Andrea
<i>Acipenser naccarii</i>	IT20A0004	Le Bine
<i>Acipenser naccarii</i>	IT3270017	Delta del Po: tratto terminale e delta veneto
<i>Acipenser naccarii</i>	IT3270022	Golena di Bergantino
<i>Acipenser naccarii</i>	IT3270023	Delta del Po
<i>Acipenser naccarii</i>	IT4060005	Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano

A. naccarii inoltre è inserito nell'elenco delle specie animali di interesse comunitario che necessitano di rigorosa tutela (allegato IV) in tutto il loro areale degli Stati membri, sia all'interno che all'esterno dei siti della Rete Natura 2000. Questa specie è anche contrassegnata da un asterisco che la classifica come specie di importanza prioritaria a livello europeo e che i siti in cui è presente vengono automaticamente definiti "Siti di Importanza Comunitaria". L'articolo 6 è la disposizione principale della Direttiva Habitat relativa alle misure di conservazione delle specie. Prevede che gli Stati membri debbano adottare misure adeguate a evitare il deterioramento degli habitat naturali e dell'habitat delle specie per le quali l'habitat è stato designato, nonché evitare la perturbazione di tali specie se tale perturbazione potrebbe essere significativa in relazione agli obiettivi della Direttiva.

Il recepimento di questo articolo nella legislazione nazionale degli Stati membri costituisce un obbligo rigoroso. Ciò nondimeno, il mancato recepimento non libera tali Stati dagli obblighi derivanti da questo strumento giuridico.

La Direttiva Habitat è stata tradizionalmente attuata meglio negli habitat terrestri e di acqua dolce. Vanno però considerate le peculiarità degli habitat marini naturali e delle specie marine o, come nel caso dello storione, delle specie anadrome. Sono state condotte discussioni all'interno della Commissione Europea per migliorare l'implementazione della Rete Natura 2000 nell'ambiente marino, che ha portato alla pubblicazione di "Linee guida della Commissione" nel maggio 2007, tra cui una migliore interpretazione della definizione di alcuni habitat marini; la definizione di linee guida per la selezione delle ZSC/ZPS marine; un orientamento sulle problematiche relative alla gestione di tali aree.

DIRETTIVA QUADRO EUROPEA SULLE ACQUE - DIRETTIVA N. 2000/60/CE DEL 23 OTTOBRE 2000

La Direttiva Quadro sulle Acque (DQA) fissa obiettivi ambientali ambiziosi, mirando al "buono stato" di tutti i corpi idrici d'acqua dolce, di transizione e costieri, nonché per le acque sotterranee, entro il 2027 e introduce il principio di prevenire qualsiasi ulteriore deterioramento dello stato di qualità. La Direttiva richiede agli Stati membri di identificare i bacini idrografici nei loro territori, assegnare le autorità responsabili, valutare e monitorare lo stato dei bacini idrografici e produrre e attuare piani di gestione dei bacini idrografici nonché programmi di misure per raggiungere l'obiettivo della direttiva. Questi possono includere l'integrazione degli obiettivi di conservazione dello storione (se del caso) con altri usi dell'acqua come la navigazione o la produzione di energia idroelettrica.

L'allegato V della DQA sulle acque elenca "composizione, abbondanza e struttura per età" della fauna ittica di un corpo idrico tra gli elementi chiave per la classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali e di transizione. In questo contesto, una volta avviato il ripristino, il monitoraggio dello stato delle popolazioni di storioni può costituire una valida componente per valutare lo stato complessivo del pesce migratore nei vari bacini idrografici del suo areale storico di distribuzione nell'UE. Grazie al loro complesso ciclo vitale e alla loro lunga vita, gli storioni costituiscono un eccellente indicatore dello stato ecologico dei fiumi e delle acque costiere. Tuttavia, i piani di gestione dei bacini idrografici raramente includono misure per gli storioni come migranti a lunga distanza.

RISOLUZIONE DEL CONSIGLIO CONCERNENTE LE SPECIE ALLOCTONE E LOCALMENTE ASSENTI

Il Consiglio dell'Unione europea ha adottato il regolamento (CE) n. 708 nel giugno 2007, relativo all'uso di specie alloctone e localmente assenti in acquacoltura. Questo regolamento mira a controllare meglio l'introduzione di specie alloctone in acquacoltura al fine di prevenire impatti negativi sulle specie autoctone e sugli ecosistemi. Questo regolamento si basa sui codici di condotta volontari sviluppati negli ultimi decenni da organizzazioni intergovernative come ICES (International Council for the Exploration of the Sea), EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission of FAO) e IOE (International Office of Epizooties). A causa del crescente utilizzo di storioni nell'acquacoltura, negli ultimi tre decenni si sono verificati trasferimenti su larga scala di specie alloctone in tutta Europa. La custodia accurata di questi animali è un prerequisito fondamentale per ridurre al minimo l'impatto negativo delle fughe, dei rilasci accidentali o intenzionali che possano causare il trasferimento di agenti patogeni, l'instaurarsi di interazioni competitive e la generazione di ibridi interspecifici (che nel caso degli storioni sono generalmente fertili) con conseguente inquinamento del pool genetico persistente.

REGOLAMENTO (UE) N. 1143/2014

Il Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni e norme atte a prevenire, ridurre al minimo e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dall'introduzione e dalla diffusione, sia deliberata che accidentale, delle specie esotiche invasive all'interno dell'Unione. L'articolo 4 riporta l'"Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale" e l'articolo 5 gli elementi di valutazione del rischio relativi all'introduzione di una specie esotica invasiva. La lista nazionale, prevista all'articolo 11 del Regolamento, è in fase di aggiornamento dal MiTE ed è atteso che includa tutte le specie esotiche invasive citate nei successivi paragrafi di questo studio come specie che possono avere impatti sulla conservazione e il ripristino delle popolazioni di storioni (*A. naccari*).

LEGGI E REGOLAMENTI NAZIONALI

In Italia le tre specie di storioni autoctone, fra cui *A. naccarii*, sono protette dalla pesca con il decreto del Ministero della Marina Mercantile e successivi decreti e regolamenti delle regioni del bacino del Po in cui erano storicamente presenti.

LEGGE 381 DEL 25 AGOSTO 1988. MODIFICAZIONI ALLA LEGGE 14 LUGLIO 1965, N. 963, CONCERNENTE DISCIPLINA DELLA PESCA MARITTIMA.

Non fa riferimento diretto agli storioni, ma l'Art. 15 comma c riporta: Al fine di tutelare le risorse biologiche delle acque marine ed assicurare il disciplinato esercizio della pesca, è fatto divieto di *pescare, detenere, trasportare e commerciare il novellame di qualunque specie vivente marina oppure le specie di cui sia vietata la cattura in qualunque stadio di crescita, senza la preventiva autorizzazione del Ministero della marina mercantile.*

DECRETO 3 MAGGIO 1989 DISCIPLINA DELLA CATTURA DEI CETACEI, DELLE TESTUGGINI E DEGLI STORIONI. (GU SERIE GENERALE N.113 DEL 17-05-1989)

Art. 1: È vietato pescare, detenere, trasportare o commerciare anche esemplari delle specie di storioni (Acipenseridae), o loro parti, se non previa autorizzazione del Ministero della marina mercantile, sentito il parere della Commissione consultiva centrale della pesca marittima e della Consulta per la difesa del mare dagli inquinamenti, per motivate esigenze di conservazione faunistica o di ricerca scientifica.

LEGGI E REGOLAMENTI REGIONALI

PIEMONTE

Decreto del Presidente della Giunta Regionale 10 gennaio 2012, n. 1/R

Regolamento regionale recante: "Nuove disposizioni attuative dell'articolo 9, comma 3 della legge regionale 29 dicembre 2006, n. 37 (Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca). Abrogazione del regolamento regionale 21 aprile 2008, n. 6/R".

Art. 13. (Periodi e tecniche di pesca)

1. Su tutto il territorio regionale vige il divieto assoluto di trattenere le seguenti specie di fauna acquatica: lo storione comune (*A. sturio*) e lo **storione cobice** (*A. naccarii*);
2. È vietato trattenere le specie di cui all'allegato B nei relativi periodi riproduttivi ivi indicati.
3. Il pesce catturato, di cui ai commi 1 e 2, che non sia consentito trattenere è immediatamente rilasciato senza arrecargli danno. Qualora non sia possibile slamarlo il pesce senza arrecargli danno è fatto obbligo di tagliare la lenza all'altezza dell'apparato boccale. Le operazioni di slamatura devono essere effettuate a mano bagnata.

LOMBARDIA

Regolamento Regionale 15 gennaio 2018, n. 2

Regolamento di attuazione del titolo IX "Disposizioni sull'incremento e la tutela del patrimonio ittico e sull'esercizio della pesca nelle acque della Regione Lombardia" della legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, caccia, pesca e sviluppo rurale).

Art. 5 (Misure di tutela degli storioni autoctoni)

1. Ai sensi dell'articolo 8 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 (Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche) è vietata la cattura delle specie storione comune (*A. sturio*), storione ladano (*H. huso*) e **storione cobice (*A. naccarii*)** ad ogni stadio di sviluppo.

2. Il pescatore che accidentalmente dovesse catturare esemplari delle specie di cui al comma 1 è tenuto al loro immediato rilascio, nonché alla segnalazione all'ufficio territoriale regionale (UTR) di riferimento o alla Provincia di Sondrio. (DPR 8 settembre 1997, n°357, All D (IV) **A. naccarii**, *A. sturio*)

EMILIA ROMAGNA

Regolamento Regionale n. 1/2018 - emanato con decreto del Presidente della Regione Emilia-Romagna n. 6/2018 e modificato con decreto n. 207/2020 "Regolamento regionale di attuazione delle disposizioni in materia di tutela della fauna ittica e dell'ecosistema acquatico e di disciplina della pesca, dell'acquacoltura e delle attività connesse nelle acque interne, a norma dell'articolo 26 della legge regionale 7 novembre 2012, n. 11."

Capo 2, Art.6, comma 2.

Le specie autoctone per le quali l'allegato 2 riporta l'applicazione del presente comma sono da considerarsi estinte o estremamente rare in Emilia-Romagna. In caso di cattura accidentale, la presenza va segnalata agli uffici regionali, utilizzando l'apposito modulo reperibile nelle pagine del sito istituzionale della Regione Emilia-Romagna.

Per **A. naccarii**, inserita nell'Allegato I (*Elenco delle specie autoctone e parautoctone*) e nell'Allegato II (*Dimensioni minime prelevabili, periodi di divieto, limiti di detenzione*), il divieto di pesca è vigente per tutto l'anno.

VENETO

Regolamento Regionale 28 dicembre 2018, n. 6

Regolamento regionale per la pesca e l'acquacoltura ai sensi dell'articolo 7, comma 1, della legge regionale 28 aprile 1998, n. 19 "Norme per la tutela delle risorse idrobiologiche e della fauna ittica e per la disciplina dell'esercizio della pesca nelle acque interne e marittime interne della Regione Veneto".

Art. 29 (Periodi di divieto e misure minime di prelievo)

Per motivi di protezione e tutela della fauna ittica, il prelievo dello Storione cobice (*A. naccarii*) è sempre vietato.

D. Indagine storica finalizzata alla definizione dei seguenti parametri relativi all'entità faunistica oggetto dell'intervento

1) POSIZIONE SISTEMATICO-TASSONOMICA DELL'ENTITÀ FAUNISTICA O FLORISTICA ORIGINARIAMENTE PRESENTE.

Gli storioni sono tra i più noti rappresentanti del superordine dei Condrostei, comprendente i più antichi Attinopterigi oggi viventi, tutti caratterizzati dall'averne un endoscheletro in gran parte cartilagineo.

Al superordine dei Condrostei è attualmente riconducibile un solo ordine: quello degli Acipenseriformi, formatosi almeno 200 milioni di anni fa. Vari caratteri anatomici ne sono infatti la prova: lo scheletro interno in buona parte cartilagineo, il cranio dotato di un rivestimento in ossa cutanee, la pinna caudale eterocerca e, talvolta, la presenza di spiracoli o placche ossee di rivestimento (o scaglie ganoidi). Pare inoltre che il punto di origine degli storioni sia stato proprio l'Europa, in particolare l'Europa occidentale (Bemis and Kynard, 1997); tesi questa peraltro avvalorata dal fatto che gli Acipenseriformi vivono esclusivamente nell'Emisfero Nord, con la maggior parte delle specie distribuita in Europa ed in Asia (di cui la gran parte nella bioregione Ponto-Caspica) e un quinto in nord America.

L'ordine degli Acipenseriformi comprende oggi solo due famiglie: i Poliodontidi (cui appartiene il pesce spatola) e gli Acipenseridi o storioni propriamente detti. A quest'ultimo gruppo appartengono i più grandi pesci d'acqua dolce conosciuti fin dai tempi remoti; l'esemplare di maggiori dimensioni di cui sia stata documentata l'esistenza, uno storione beluga o ladano o *H. huso*, raggiungeva la lunghezza di 8,5 m ed il peso di 1,3 tonnellate e con ogni probabilità superava il secolo di vita. La morfologia degli Acipenseridi è profondamente caratteristica come di seguito descritto: corpo molto allungato, presenza di cinque serie di ossa cutanee a forma di scudo disposte in senso cefalo-caudale con una serie dorsale, due laterali e due latero ventrali. Scudi ossei ben evidenti nei giovani, tali da conferire una forma pentagonale alla sezione trasversale del corpo, con l'avanzare dell'età si assottigliano e possono anche scomparire negli esemplari più vecchi. Capo con la regione buccale più o meno prolungata a forma di rostro. Bocca nettamente infera e protrusibile, provvista di labbra carnose e priva di denti negli adulti. Quattro barbigli inseriti su una stessa linea trasversale fra la bocca e la punta del rostro. Pinna caudale nettamente eterocerca, con il lobo superiore molto sviluppato e appuntito.

La famiglia degli Acipenseridi, nota fin dal Cretaceo superiore, è una famiglia ristretta di pesci presente soltanto nell'emisfero settentrionale e che comprende 25 specie classificate in quattro generi (*Acipenser*, *Huso*, *Scaphirhynchus*, *Pseudoscaphirhynchus*). Il genere più numeroso è *Acipenser* (17 specie), con tre specie native in Europa e tre tra Asia ed Europa, sei in Asia e quattro nell'America del Nord, una in comune con l'Europa.

Per quanto concerne l'Italia, gli unici Acipenseridi autoctoni sono, secondo Pavesi, D'Ancona, Tortonese e Holcik (Bernini e Nardi, 1989) le tre specie sotto citate con il seguente quadro distributivo in ambito italiano:

Acipenser sturio (Linnaeus, 1758), storione comune, regionalmente estinto e in passato segnalato nei mari Tirreno, Ionio, Adriatico, e fiumi Po e affluenti, Adige, Piave, Arno Tevere, Liri, Volturno e Garigliano;

Acipenser naccarii (Bonaparte, 1836), storione adriatico o cobice, distribuito nell'Alto Mare Adriatico e nei fiumi Po e affluenti, Adige, Brenta, Piave e Tagliamento;

Huso huso (Linnaeus, 1758), storione ladano o beluga, distribuito nell'Alto Adriatico e nei tratti emiliano e pavese del Po.

2) PRINCIPALI CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED ECOLOGICHE DEL TAXON

Questo gruppo di pesci è in gran parte composto da specie diadrome, che compiono migrazioni nelle acque dolci per la riproduzione e a fini trofici. Alcune specie compiono il loro intero ciclo vitale in acqua dolce (come lo sterleto, *A. ruthenus*, lo storione di lago americano *A. fulvescens* e lo storione siberiano, *A. baerii*). Altre invece sono anadrome e, raggiunta una certa taglia, si trasferiscono in mare, generalmente restando sulla piattaforma continentale (è ad esempio il caso dello storione comune, *A. sturio*, dello storione atlantico, *A. oxyrinchus*, e dello storione bianco, *A. transmontanus*). Alcune specie migrano nelle acque salmastre del Mar Nero, Mar d'Azov e Mar Caspio (come lo storione russo, *A. gueldenstaedtii*, lo storione stellato, *A. stellatus*, e il beluga o storione ladano, *H. huso*). Alcune popolazioni che vivono in mare o in acqua salmastra possono adattarsi a compiere il loro intero ciclo vitale in acqua dolce.

I cicli di vita dello storione sono molto lunghi, poiché i pesci maturano tardi, raggiungendo notevoli età massime, a volte anche superiori a 100 anni. Di conseguenza, per sfruttare il loro potenziale di riproduzione efficace, gli individui devono diventare piuttosto vecchi (almeno il doppio dell'età della prima maturazione). In contrasto con altre specie ittiche, gli storioni hanno quindi bisogno di programmi di recupero a lungo termine, della durata di diversi decenni, e una gestione della popolazione che sia ben adattata alla rispettiva biologia ed ecologia delle specie.

3) DISTRIBUZIONE PREGRESSA

Tutte le specie di storione italiane si riproducono nei fiumi, che quindi, sono elementi chiave nel loro ciclo di vita. Le specie italiane erano presenti anche in alcuni fiumi esteri che sfociano nel Mar Mediterraneo. Nello specifico, lo storione cobice era presente anche nel fiume Buna e nel fiume Neretva (Bosnia ed Erzegovina) dove adesso è localmente estinto. Nella tabella sottostante viene riportato l'elenco dei bacini fluviali mediterranei d'importanza attuale o storica come habitat di riproduzione per lo storione cobice e il relativo stato di conservazione sulla base della compilazione di Holcik et al., 1989.

1

TABELLA 2 - ELENCO BACINI FLUVIALI MEDITERRANEI D'IMPORTANZA ATTUALE O STORICA COME HABITAT DI RIPRODUZIONE PER LO STORIONE COBICE.

Fiume	Specie	status
Adige	<i>A. naccarii</i>	U/SR
Bacchiglione	<i>A. naccarii</i>	EX
Livenza	<i>A. naccarii</i>	EX *
Sile	<i>A. naccarii</i>	U/SR *
Piave	<i>A. naccarii</i>	U
Tagliamento	<i>A. naccarii</i>	U*
Po	<i>A. naccarii</i>	U/SR *

Gli stock condivisi per paese e per specie sono forniti nell'Allegato 3 della Risoluzione CITES Conf. 12.7 (Rev. CoP17; <https://www.cites.org/sites/default/files/document/E-Res-12-07-R17.pdf>).

Legenda: lo stato corrente delle specie è codificato come segue:

SR = ripopolamento di supporto (supporto agli individui esistenti), U = Sconosciuto (nessun record di individui per 10 anni), EX = Estinta

**In verità in questi fiumi sono stati recentemente trovati soggetti che potrebbero essere progenie di riproduzioni naturali, e pertanto queste classificazioni potrebbero non essere più esatte.*

Endemico del bacino del mare adriatico. Storicamente la specie era presente nel mare da Venezia e Trieste a Grecia e Corfù (Berg 1932); nelle lagune veneziane in autunno (Faber 1883). Sono stati identificati nei fiumi Adige, Brenta, Bacchiglione, Livenza, Piave, Tagliamento e Po e i suoi affluenti, una volta fino a Torino (Festa 1892), a Carignano e Carmagnola (Delmastro 1982) e nel delta del Po (Tortonese 1989, Paccagnella 1948, D'Ancona 1924, Pavesi 1907); nei fiumi Ticino e Adda (Bernini e Nardi 1990); lungo le coste albanesi (Filippini et al. 1956) e Croazia (Mrakovic et al. 1995), Bosnia-Erzegovina e Montenegro (lago Skadar). Ultima registrazione dall'Albania nel 1997 nel fiume Buna (Ludwig et al. 2003). Vi sono prove che la specie è stata precedentemente trovata nel fiume Kalamas in Grecia (Economidis 1973) ma non vi è stata più trovata. La reintroduzione in Grecia è stata tentata (Pascos et al. 2003) ma non ci sono prove che si sia stabilita una popolazione valida.

4) STRUTTURA GENETICA DI POPOLAZIONE

La specie, endemica dell'Adriatico e dei suoi principali affluenti, negli ultimi decenni ha subito un forte declino ed è oggi ad alto rischio di estinzione. Storicamente la sua presenza era abbondante nei principali fiumi del nord Italia nei quali la specie, anadroma facoltativa, risaliva per riprodursi. L'areale di distribuzione comprendeva anche il lago di Scutari ed il fiume Buna (al confine tra Albania e Montenegro). Le due popolazioni presentavano distribuzione geografica discontinua e sono state oggetto di analisi genetica basata su marcatori mitocondriali e nucleari che hanno concordemente evidenziato una netta distinzione in due unità conservazionistiche indipendenti (Ludwig et al., 2003). Della popolazione dell'Adriatico Meridionale non esistono riscontri recenti, nonostante alcuni progetti finalizzati a valutare la presenza di una popolazione residua. La più recente classificazione effettuata dall'IUCN e attualmente in fase di pubblicazione definisce questa popolazione come "Possibly Extinct".

Per quanto riguarda la popolazione del nord Adriatico e dei principali dei fiumi padani, il drammatico crollo numerico durante gli anni 80 e 90 ha portato questa popolazione praticamente all'estinzione. Una stima del drammatico declino può essere inferita sulla base dei dati di raccolta della specie che sono passati da oltre 2.000 kg/anno a 200 kg/anno nel periodo tra il 1970 e il 1990, per arrivare ad una cattura di soli 19 individui nel 1993 (Rossi et al, 1992).

Solo grazie al trasferimento negli anni Settanta di circa 90 animali in un impianto di trotilcoltura situato ad Orzinuovi (BS) (Azienda agricola VIP) è stato possibile scongiurare la definitiva estinzione della specie. Dopo oltre 10 anni di stabulazione, sui circa 50 animali sopravvissuti è stato messo a punto un protocollo di fecondazione assistita incruenta che, per la prima volta nel 1988, ha reso possibile l'inizio di una lunga serie di programmi di reintroduzione (Arlati et al., 1988). Le F1 generate dallo stock di origine selvatica sono state in parte acquistate e mantenute da diversi attori, pubblici e privati, anche per la produzione di carne e di caviale, alcuni dei quali ubicati anche all'estero (es. Spagna), come anche allo scopo di stabilire degli stock di riproduttori indipendenti.

Tutti gli stock attualmente esistenti derivano pertanto da un gruppo di animali raccolti in Po e nei suoi affluenti durante gli anni 70. La scelta della popolazione sorgente più adeguata a programmi di ripopolamento di conseguenza non si pone. La scelta degli individui sarà anche guidata, a campione, da un'analisi genetica volta a chiarire i livelli di differenziamento molecolare.

5) CARATTERISTICHE AMBIENTALI PRESENTI NELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO NEL PERIODO PRECEDENTE ALL'ESTINZIONE E AL DECLINO LOCALE DELL'ENTITÀ DI INTERESSE

L'area di interesse del progetto è riferibile al territorio compreso all'interno dell'area MAB UNESCO "Po Grande", riguardante le province di Lodi, Piacenza, Pavia, Cremona, Parma, Reggio Emilia, Mantova e Rovigo sulle quali gravano circa un'ottantina di Comuni. L'area interessata riguarda 250 km di asta fluviale distribuiti su 3 Regioni e comprendenti inoltre 25 siti Rete Natura 2000 (che costituiscono la "core area" della Riserva MAB UNESCO Po Grande). Le caratteristiche ambientali di questo tratto di Po contemplan habitat diversificati, caratterizzati da ampie fluttuazioni idrometriche e variabilità nelle caratteristiche del sedimento. Sono presenti numerosi immissari laterali di provenienza alpina ed appenninica, nonché zone marginali quali lanche, anse ed isole fluviali. Da segnalare la presenza dello sbarramento di Isola Serafini (provincia di Piacenza) il quale ha comportato una pesante artificializzazione del corso d'acqua a partire dall'anno di completamento dell'opera alla fine degli anni '50 del 900.

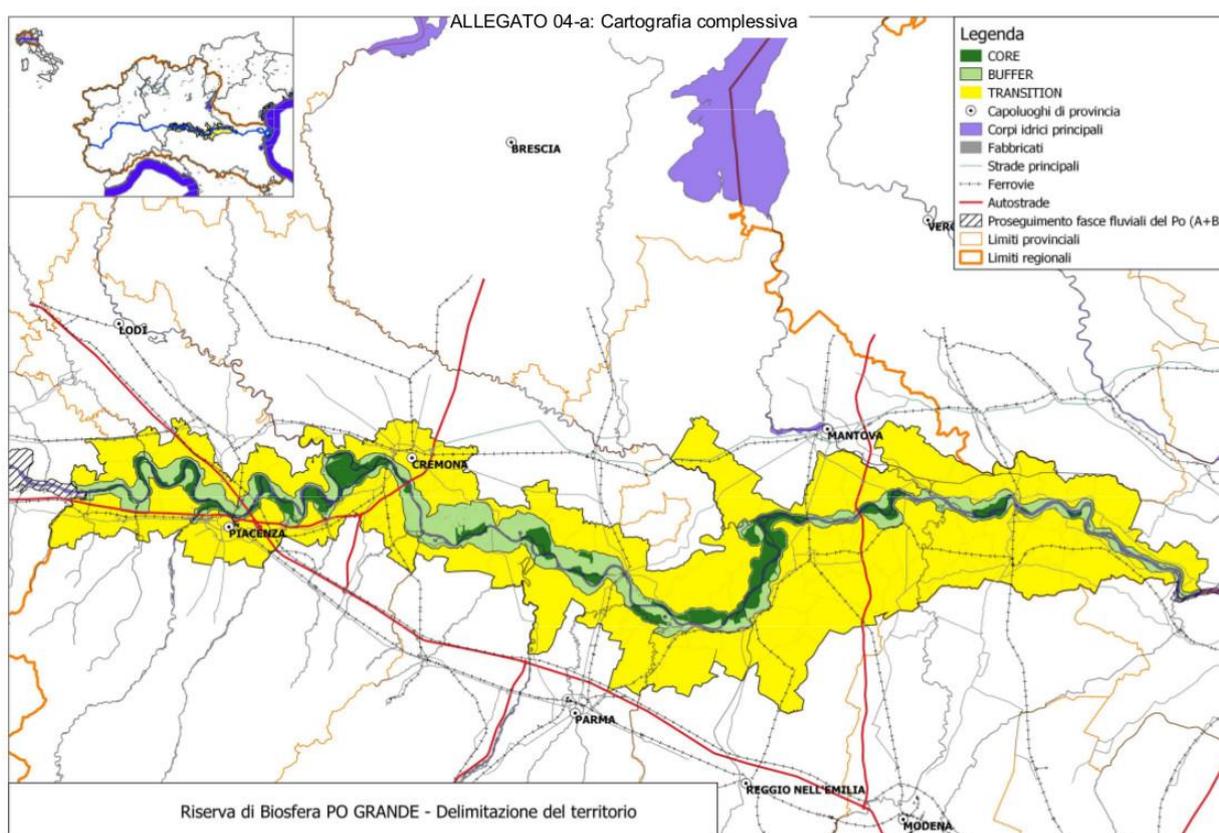


FIGURA 1 – RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DELL'AREA MAB UNESCO "PO GRANDE" (WWW.POGRANDE.IT)

Tra le varie caratteristiche ambientali influenzate dalle più o meno recenti variazioni climatiche ed antropiche devono essere segnalate la perdita di connettività fluviale longitudinale e laterale. In particolare, l'abbassamento del corso a seguito di attività estrattive e le variazioni repentine del regime idrologico hanno rappresentato minacce importanti per la specie.

Come descritto da Rinaldi et al. (2005) l'incisione risultante dalle attività estrattive, altera la frequenza delle inondazioni delle pianure alluvionali lungo i corsi dei fiumi con la perdita o l'impoverimento degli habitat acquatici e rivieraschi.

Nel caso del Po, ciò ha portato ad una drastica riduzione del periodo di allagamento delle golene, che da buona parte della primavera è passato a pochi giorni all'anno, solitamente nel tardo autunno, un periodo del tutto irrilevante per la maggior parte dei fenomeni biologici e in particolare per il ciclo di crescita degli storioni. Questo fattore, assieme all'estremizzazione degli eventi di piena, che occorrono in un arco temporale sempre più ristretto e alla diminuzione delle portate tardo primaverili ed estive, in conseguenza delle derivazioni e degli effetti del cambiamento climatico, ha drasticamente svincolato gli ambienti golenali dal corso principale del fiume, ora ridotto ad un canale. La quasi completa perdita della connettività laterale ha comportato la perdita delle zone di alimentazione, rifugio e crescita dei giovanili di tutte le tre specie di storioni.

Per quanto riguarda la connettività longitudinale, persa nel Po dalla costruzione degli sbarramenti di Casale Monferrato e di Isola Serafini, deve ancora essere chiarito l'impatto effettivo sul declino degli storioni, in quanto numerose zone di frega erano presenti anche a valle di detti sbarramenti e quindi tali da consentire comunque la possibilità di completamento della riproduzione da parte di *A. naccarii* (Paccagnella, 1948).

6) CAUSE E PERIODO DI DECLINO O ESTINZIONE

Come riportato nei paragrafi precedenti, molti sono i fattori che possono aver contribuito al declino delle popolazioni naturali di storioni: il sovrasfruttamento della pesca, la perdita degli habitat, la frammentazione fluviale, l'inquinamento idrico, le variazioni del regime idrologico conseguente alle derivazioni, il cambiamento climatico, la predazione e la competizione da parte di specie alloctone.

Tra essi il ruolo più importante e più sottostimato spetta alla perdita di connettività laterale. La quasi completa perdita della connettività laterale ha comportato la perdita delle zone di alimentazione, rifugio e crescita dei giovanili. **Al pari dell'eccessivo sforzo di pesca, alla perdita di questi ambienti laterali è attribuibile la rarefazione degli storioni sia gli effetti diretti sul ciclo trofico e soprattutto indiretti, sulla perdita di zone rifugio dalla predazione per le classi giovanili sino al raggiungimento di una taglia in grado di limitare l'impatto dovuto alla predazione. Questo ultimo aspetto ha giocato un ruolo importante anche in relazione all'introduzione di predatori esotici, quale siluro e lucioperca, la cui pressione predatoria si è rivelata ancora più devastante in un ambiente in cui non è presente il rifugio naturale dato un tempo dai fitti banchi di vegetazione acquatica sommersa.**

La qualità delle acque del Po

La prima legge italiana avente tali finalità di protezione delle acque è la legge n. 319, del 10 maggio del 1976, "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" nota ai più come Legge Merli. Ciò significa che prima di tale data, nel nord Italia in pieno sviluppo industriale, urbanistico e agricolo non sussisteva alcuna limitazione agli scarichi. Ciononostante, in tale periodo le specie autoctone di storioni erano presenti nel Po, con popolazioni vitali e in grado di autoriprodursi. La legge Merli venne abrogata con l'entrata in vigore del decreto legislativo dell'11 maggio del 1999, n. 152. Con esso la protezione delle acque superficiali fece un passo avanti, passando dalla mera analisi della qualità e regolamentazione dello scarico a quella dello scarico in relazione al corpo idrico ricevente. Il D.Lgs 152/99 anticipava, di fatto, la Direttiva Quadro sulle Acque europea, la DQA dell'anno

successivo. I contenuti del decreto vennero successivamente recepiti nel D.Lgs 152/06, tuttora in vigore, meglio noto come “Testo Unico Ambientale”.

Secondo un recente articolo di P. Viaroli basato sull’analisi dell’acqua di azoto e fosforo presso la località di Pontelagoscuro (FE), si evince che dagli anni 60 ad oggi si sono osservati molti cambiamenti che hanno modificato gli apporti di inquinanti (soprattutto di azoto e fosforo) lungo l’asta del Po. Da un forte aumento di concentrazione di inquinanti legati alla rete antropica (NANI e NAPI) tra gli anni ‘60 e ‘90, si è osservata una notevole diminuzione negli anni successivi. Alcune differenze si sono viste nei carichi di fosforo e azoto reattivi, dove quest’ultimo è rimasto ad elevate concentrazioni anche negli ultimi 30 anni, modificando ed aumentando il rapporto molare N:P da circa 40 a 100. Inoltre, il bacino idrografico del Po ha subito una trasformazione da sistema autotrofo a sistema eterotrofo, a riprova dell’aumento e della specializzazione del territorio verso un’industria di tipo zootecnico (Viaroli *et al.*, 2018)

Dagli anni ‘60 ad oggi la qualità delle acque del Po ha subito notevoli modificazioni e grazie all’aumento dei depuratori degli scarichi si sono osservati alcuni miglioramenti, soprattutto legati alla concentrazione di fosforo nelle acque. Si può ipotizzare che l’inquinamento, sia esso industriale, civile o agricolo, non possa essere additato come la causa principale della rarefazione e scomparsa degli storioni.

Attualmente, la descrizione qualitativa dei corpi idrici del bacino del Po è rappresentata nelle carte riportate in seguito (Figura 2, Figura 3). Ciò che appare nel bacino è una dominanza di corpi idrici in stato buono di qualità chimica delle acque, localizzati in sinistra idraulica e di una prevalenza di stato non buono nel Piemonte orientale, in sinistra idraulica, e in Lombardia.

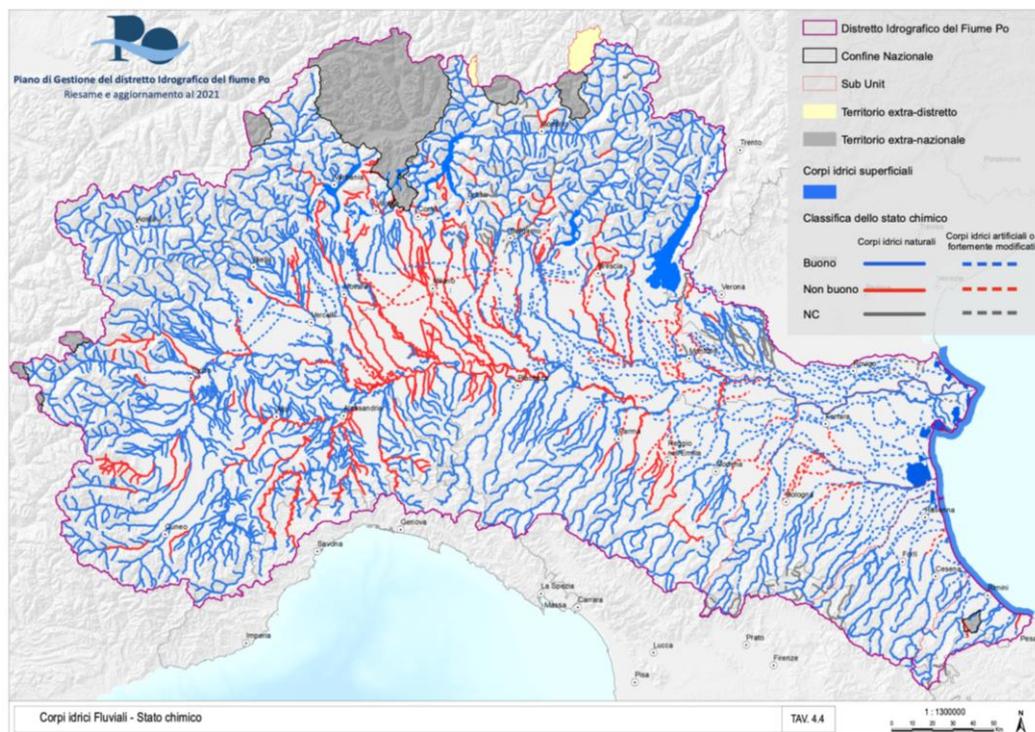


FIGURA 1 - STATO CHIMICO DEI CORPI FLUVIALI DEL BACINO DEL PO AGGIORNATO AL 2021. TRATTO DAL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO REDATTO DA AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO.

Per quanto riguarda lo stato ecologico delle acque, ai sensi della Direttiva 2000/60 e del D.Lgs 152/06, riportato nella carta a seguire, permangono criticità soprattutto negli ambiti di pianura e/o

maggiormente antropizzati, ma nell'insieme i principali affluenti e lo stesso Po sono in stato sufficiente. Riguardo l'attribuzione dello stato ecologico, va ricordato che ad esso contribuiscono non sono i parametri chimici delle acque, ma soprattutto gli indici biologici calcolati in base alle caratteristiche delle principali componenti di produttori primari, le diatomee bentoniche, le macrofite, il macrozoobenthos ed i pesci. Detto in altri termini, l'indicizzazione dello stato ecologico riflette il disturbo dell'ecosistema Po non solo riconducibile alla qualità delle acque determinata da processi di produzione e di mineralizzazione di sostanza organica, ma anche a tutti i fattori fisici, chimici e biologici di disturbo delle comunità vegetali e animali.

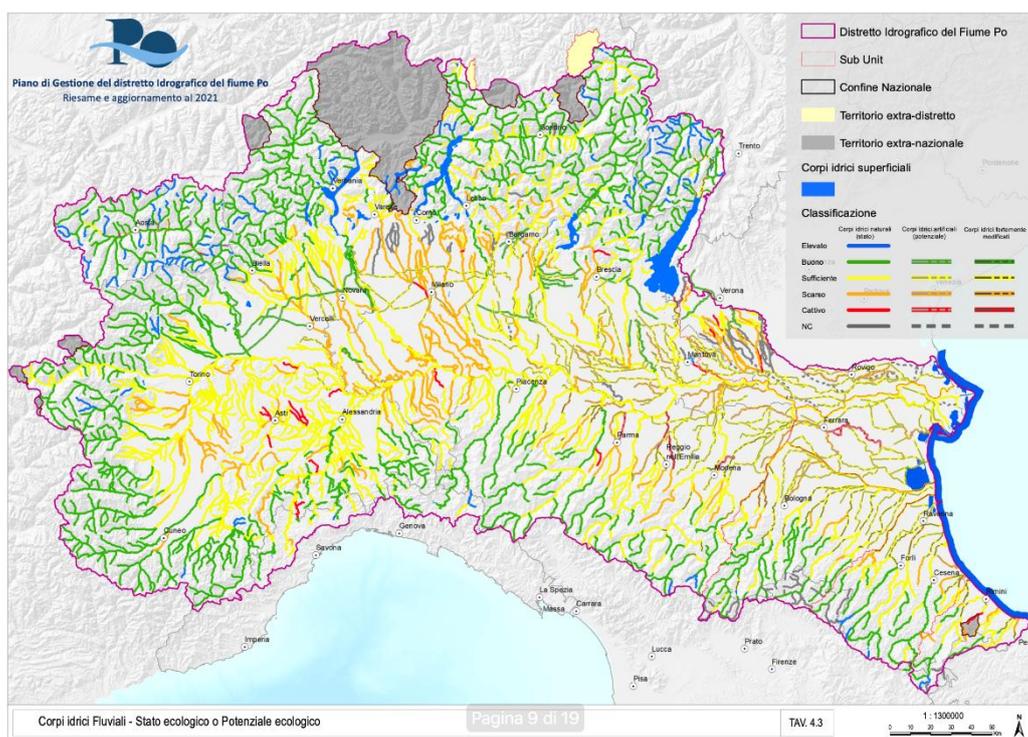


FIGURA 2 - MAPPA DELLE RETI DI MONITORAGGIO E RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DELLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE TRATTO DAL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO REDATTO DA AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO.

Nell'insieme, dai risultati aggiornati al 2021, si può desumere che il Po e i principali affluenti presentino uno stato chimico delle acque generalmente buono e, considerando alcuni parametri chimici, migliore di quello presente quando le specie di storioni autoctone erano presenti e si riproducevano nel Po.

La pesca

I prodotti derivanti dallo storione, come la carne ed il caviale, hanno un elevato valore economico. In passato sono stati sottoposti a forti pressioni di pesca insostenibile, anche se legale. La maturazione sessuale tardiva e le loro grandi dimensioni rendono queste specie particolarmente vulnerabili alla pesca, sia diretta che accidentale. In Italia la pesca è proibita mentre è fiorente l'allevamento, in particolare per la produzione di caviale, per il quale l'Italia si colloca al secondo posto nel panorama mondiale dopo la Cina, con una produzione stimata di oltre il 10,5% della produzione mondiale (55 t su circa 520 t nel 2020) (Bronzi, pers. comm.).

Resta l'incognita dell'entità delle **catture accidentali** di storioni da parte di chi esercita attività di pesca professionale o sportiva e quella della pesca illegale. Il carattere di accidentalità riguarda

sicuramente la pesca professionale, essendo la pesca degli storioni proibita dagli anni Ottanta. Per quanto riguarda la pesca sportiva, va precisato che pur essendo noto ai più il divieto di pesca degli storioni, ciò nonostante, un folto gruppo di pescatori che praticano di norma il *Catch and Release* ha eletto lo storione al ruolo di pesce trofeo, confondendo il divieto di pesca con il divieto di trattenimento del pescato. Questa errata interpretazione della norma ha generato recentemente una diffusa attiva ricerca degli esemplari di cobice del Po da parte dei pescatori sportivi, in taluni casi operata con ecoscandaglio da barca in movimento. L'uso dell'ecoscandaglio, di per sé non dannoso per le altre specie, può divenire pericoloso se rivolto agli storioni. Esso attualmente non è normato, ma, in relazione al rischio di dare adito a comportamenti potenzialmente dannosi per gli storioni, è tale da richiedere una valutazione congiunta a livello interregionale finalizzata a valutarne una eventuale limitazione. Gli animali, allamati per ingestione dell'esca o "a strappo" all'esterno del corpo (pratica illegale) sono poi spesso trattenuti per parecchie ore, sia in rete sia tramite passaggio di una corda dalla bocca all'apertura branchiale, fino al termine della sessione di pesca per le foto di rito. Le conseguenze di questo trattenimento illegale sono danni cutanei, branchiali e, se si tratta di animali in avanzata fase riproduttiva, alla gonade.

Un programma di reintroduzione a scala di bacino deve prevedere una revisione delle norme di protezione degli storioni, adattata a queste nuove tendenze, una capillare divulgazione delle normative e un auspicabile inasprimento delle sanzioni.

Per quanto riguarda **la pesca illegale** e il bracconaggio, di più difficile controllo, recentemente sono stati attivati tavoli istituzionali di coordinamento e attivate misure di controllo. In linea generale, in luogo della bassa densità attuale gli storioni non sono una specie bersaglio del bracconaggio ma la loro frequentazione preferenziale degli stessi ambienti fluviali delle specie target, ne aumenta la possibilità di cattura accidentale. Per diminuire questo rischio, da un lato va proseguita la lotta al fenomeno del bracconaggio, dall'altra devono essere intensificati i controlli sulla filiera di commercializzazione del pescato, con inasprimento delle pene sia per la cattura e detenzione sia per la commercializzazione dello storione.

Resta inoltre anche l'incognita dell'entità delle catture "accidentali" effettuate da chi pesca il siluro (*S. glanis*), specie alloctona pregiata in paesi dell'Est Europa, da cui provengono gruppi di pescatori specializzati, sia sportivi, muniti di regolare licenza, ma non necessariamente a conoscenza del regolamento di protezione degli storioni, sia professionisti, dotati di regolare licenza, sia bracconieri che operano illegalmente.

In riferimento a questi ultimi, infatti, il fenomeno del bracconaggio ittico è diffuso da ormai una decina d'anni in Lombardia, Veneto, Piemonte, Emilia-Romagna e soprattutto nel delta del Po e viene praticato con elettropesca, reti illegali e prodotti chimici.

Spesso azioni di questo tipo causano un serio impatto sulla comunità ittica e, in alcuni casi, sull'intero ecosistema acquatico ed è facile pensare che anche gli storioni possano risultare vittime di questo tipo di pesca illegale. È fermo al Senato un disegno di legge che inasprisce le sanzioni in materia di bracconaggio e stabilisce un generale divieto di pesca professionale nelle acque dolci, di fatto già proibita in alcune regioni.

In dettaglio, negli ultimi anni, la prevenzione del bracconaggio è stata oggetto di protocolli d'intesa e i tavoli di coordinamento. In particolare, nell'ambito del progetto LIFE Con.Flu.Po è stato costituito uno specifico Comitato di Coordinamento per promuovere in modo unitario tra le quattro regioni interessate - Regione Lombardia, Regione Emilia-Romagna, Regione Piemonte, Regione Veneto - le attività di gestione e conservazione del corridoio fluviale del Po. A seguito di ciò, in data 25 febbraio 2016, gli Assessori competenti delle quattro Regioni e il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino

del Fiume Po hanno sottoscritto un “Protocollo di intesa tra la Regione Lombardia, la Regione Emilia-Romagna, la Regione Piemonte, la Regione Veneto e l’Autorità di Bacino del Fiume Po per una gestione sostenibile e unitaria della pesca e per la tutela del patrimonio ittico nel fiume Po”, nel cui articolo 2, in particolare al punto 2b “operazioni di vigilanza e controllo volte a contrastare il bracconaggio”, si fa riferimento alla messa in campo di attività coordinate che portano a un miglioramento della situazione dell’ittiofauna in generale e degli storioni. Relativamente al contrasto al bracconaggio, il 15 giugno 2017 i sottoscrittori del Protocollo hanno istituito la Consulta interregionale per la gestione sostenibile della pesca e la tutela del patrimonio ittico nel fiume Po, che ha portato il 29 giugno 2018 alla stipula tra l’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, la Regione Emilia-Romagna, la Regione Lombardia, la Regione Piemonte, la Regione Veneto e le Prefetture di Bologna, Milano, Torino e Venezia del “Protocollo d’Intesa triennale per il controllo della pesca illegale nel bacino del fiume Po”, con valenza triennale e rinnovabile. Questo protocollo prevede l’attivazione di specifiche azioni suddivise tra “Azioni di contrasto immediato”, “Azioni di supporto nel medio periodo” e “Azioni di Governance”.

Tra le “Azioni di contrasto immediato”, con coordinamento territoriale da parte delle Prefetture dei capoluoghi di regione, si riportano: i) l’elaborazione di un protocollo operativo su base territoriale per l’attivazione degli interventi delle Forze di Polizia e delle Polizie locali e provinciali; ii) la localizzazione e monitoraggio a scala di bacino dei punti utilizzati dai bracconieri come imbarco pesca, sbarco e sosta degli automezzi; iii) la determinazione della catena di comando sino al livello di guardia giurata per la pesca delle Associazioni dilettantistiche.

Tra le “Azioni di supporto nel medio periodo”, con coordinamento da parte dell’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (AdBPo) e realizzazione del programma da parte delle regioni firmatarie e AdBPo, si riportano: iv) la valutazione delle risorse umane e strumentali sull’intera asta del fiume Po con particolare riferimento alle Forze di Polizia provinciale, locale e vigilanza ittica volontaria; v) l’approvazione di un programma di potenziamento delle dotazioni in uso ai soggetti di cui al precedente paragrafo dedicate in via esclusiva al contrasto al bracconaggio nel Po e tributari naturali e artificiali.

Ai fini di un maggiore raccordo fra tutti i firmatari della presente intesa, la Prefettura di Milano ha il compito di costituire un Tavolo di coordinamento con lo scopo di elaborare ed aggiornare il Programma delle azioni di contrasto alla pesca illegale e le azioni di supporto da realizzare nel medio periodo. A supporto di queste attività partecipano per le loro competenze anche i rappresentanti delle Regioni Carabinieri Forestali Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto.

Alla scadenza del triennio dalla sottoscrizione, i soggetti firmatari hanno rinnovato il Protocollo d’Intesa, in quanto gli obiettivi prefissati sono stati ritenuti ancora prioritari e non pienamente raggiunti.

A supporto dell’attività di vigilanza, tra gli strumenti previsti per l’attuazione del Protocollo d’Intesa vi è la Direttiva Pesca Asta Po, attualmente in corso di predisposizione attraverso il lavoro di un apposito tavolo tecnico a cui partecipano i referenti regionali competenti in materia e l’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, a supporto della definizione di indirizzi per favorire il superamento della frammentazione normativa in materia di pesca, garantendo un più efficace contrasto alle attività illecite connesse a tale tema.

La perdita degli habitat

La modifica dell’alveo fluviale, la regimazione dei fiumi per la navigazione, il funzionamento di centrali idroelettriche, le derivazioni idriche e le protezioni dalle inondazioni hanno ridotto la

disponibilità e la qualità degli habitat. L'inquinamento delle acque e l'estrazione dei sedimenti costituiscono ulteriori fattori di disturbo. In relazione all'estensione spaziale delle migrazioni riproduttive, fattori ambientali quali, ad esempio, la qualità del substrato, i regimi di flusso e di temperatura sono elementi essenziali per la deposizione delle uova. Il successo riproduttivo e del reclutamento, ed in particolare della sopravvivenza degli avannotti nelle prime settimane di vita, dipendono in gran parte dalla disponibilità di habitat adeguati, dove sono reperibili le risorse trofiche adeguate ed un sufficiente riparo dalla predazione, fornito dalla presenza di vegetazione acquatica sommersa, rimasta ormai solo nelle aree golenali.

Gli sbarramenti

Il crescente fabbisogno di energia elettrica ha portato alla realizzazione di numerose centrali idroelettriche, che spesso comportano la realizzazione di una diga. Questo accade anche sul Po, dove a Isola Serafini è stata realizzata all'inizio degli anni Sessanta l'omonima centrale idroelettrica con lo sbarramento sul ramo "morto" del fiume, dal lato opposto a quello della centrale. Da allora la migrazione dei pesci fra monte e valle non è stata più possibile, con il conseguente impedimento ai riproduttori di storione di raggiungere le zone di deposizione che si trovavano a monte della diga e il probabile isolamento di una popolazione di storione cobice *land-locked* nell'area del fiume Ticino, che effettua l'intero ciclo riproduttivo in fiume.

Nel 2018 sono stati realizzati due passaggi per pesci nei due rami del Po a Isola Serafini, (LIFE Con.Flu.Po), due scale di risalita collegate ad epsilon che collegano le aree a monte e a valle degli sbarramenti, sia nel ramo cosiddetto "morto" del fiume dove si trova la diga, sia nel ramo dove opera la centrale idroelettrica, anche se queste due scale di risalita e di discesa non hanno ancora mostrato efficacia per gli storioni, sia forse per il loro numero esiguo, sia per la mancanza dell'apprendimento necessario per l'*homing*.

Va anche considerato che la diga si trova a circa 300 km dal mare, che il Po nel suo corso a valle della diga riceve le foci di molti grandi fiumi (Adda, Oglio, Mincio) e che sono probabilmente ancora presenti storiche aree di frega idonee anche a valle dello sbarramento di Isola Serafini (Pontelagoscuro, Ficarolo, Carbonara Po) (Paccagnella, 1948).

Ibridazione

L'ibridazione può diventare un potenziale problema una volta introdotte deliberatamente o involontariamente specie alloctone di storioni, ibridi o individui di popolazioni geneticamente differenti. L'ibridazione può causare la perdita dell'integrità genetica delle specie e delle popolazioni native, compromettere il loro adattamento a un determinato insieme di caratteristiche dell'habitat e avere effetti dannosi sulla fitness della popolazione a causa della depressione da *outbreeding*, intesa come incrocio tra individui appartenenti a popolazioni distinte e adattate a condizioni ambientali differenti.

Perdita di diversità genetica

La perdita di diversità genetica è un importante fattore di rischio non tanto nel breve periodo quanto nel lungo termine. Nelle popolazioni naturali l'erosione della diversità genetica è generalmente dovuta a fenomeni di deriva genetica (differenze casuali del contributo genetico dei diversi animali alla generazione successiva) che sono particolarmente rilevanti in popolazioni di piccola taglia, come

in genere sono quelle degli storioni. Nel caso di popolazioni in cui il reclutamento è prevalentemente dato da attività di ripopolamento, come ad esempio quella di *A. naccarii*, l'erosione genetica è in primo luogo l'effetto della scelta non accurata degli animali da incrociare, che solo raramente è basata su un piano di incroci volto a trasmettere il più possibile la diversità disponibile. In alcuni casi, inoltre, gli stock utilizzati per le riproduzioni sono composti da animali con elevato grado di consanguineità e di conseguenza possiedono una limitata diversità.

Questa perdita di diversità genetica riduce il potenziale adattativo a lungo termine delle popolazioni ed in casi estremi può causare depressione da *inbreeding*.

Possibile interferenza sul successo dei programmi di reintroduzione degli storioni nel Po determinati dall'alloctonia ittica

Nel distretto Padano-Veneto, negli ultimi decenni si è verificata una invasione da parte di numerose specie aliene, principalmente di origine danubiana, alcune delle quali invasive. Molte delle immissioni sono state compiute volontariamente, altre sono considerabili accidentali, comunque nella quasi totalità dei casi attribuibili alla pesca sportiva o all'allevamento ittico. Il processo ha portato ad una variazione tassonomica e funzionale delle comunità ittiche residenti e, nei casi più gravi, alla quasi completa sostituzione della comunità ittica originaria con una costituita da poche specie aliene invasive che rappresentano la gran parte della biomassa (Milardi et al., 2018; 2019; 2020).

Casi estremi sono stati evidenziati in sottobacini del delta del Po dove la comunità ittica indigena è stata completamente sostituita da una comunità completamente costituita da specie aliene, principalmente di origine danubiana e nella restante parte asiatica (Lanzoni, 2018). Una descrizione delle dinamiche di colonizzazione da parte delle specie ittiche aliene nel basso corso del Po in un periodo di oltre 20 anni è fornita in un recente studio di Milardi et al. (2018.b) in cui sono stati analizzati gli effetti di parametri fisici come la temperatura e le portate. I risultati hanno evidenziato che sia la portata media annuale che la temperatura non hanno influenzato l'invasione di specie ittiche aliene, che è progredita nel tempo indipendentemente da questi fattori. La progressiva sostituzione delle specie autoctone con quelle aliene ha evidenziato che le interazioni tra specie potrebbe essere il principale fattore alla base dell'invasione, a prescindere dall'evoluzione dell'ecosistema legata al cambiamento climatico.

Nel Po le principali specie aliene dominanti in biomassa, come evidenziato nella carta ittica più recente disponibile per il Po (<http://www.adbpo.it/download/CartaItticaPo2009/sommario.htm>) sono la carpa, *Cyprinus carpio*, l'abramide, *Abramis brama* il barbo europeo, *Barbus barbus* e il siluro, *S. glanis* che tra tutte spicca per le dimensioni che raggiunge e per l'importante effetto predatorio sulle comunità animali del fiume. Questa specie è presente ed abbondante dal delta del Po al tratto alessandrino, ma ormai si è diffusa anche in molti tributari e in numerosi laghi lombardi. Relativamente al siluro e agli effetti sulle specie ittiche native ed aliene sono disponibili numerosi studi, sia nella parte bassa del Po e nei sottobacini ad esso riferiti (Gandolfi e Giannini, 1979; Castaldelli et al., 2013; Milardi et al.; 2018), sia in due dei maggiori tributari, l'Oglio (Gavioli et al., 2018) e il Ticino (Puzzi et al., 2007). In questi studi, è evidenziato l'elevato potenziale invasivo della specie, che avvalendosi di un grande plasticità ecologica, riesce ad adattarsi alle più differenti condizioni ambientali, colonizzando ambienti molto diversi per caratteristiche idro-morfologiche, da quelle di un fiume a corrente veloce e substrato grossolano, come è il Ticino nel suo tratto intermedio, a quelle di un tratto potamale a substrato fine, eutrofizzato, come è il Po nel suo basso corso, sia a quelle delle acque lentiche, come le lanche fluviali o i laghi. Tra i predatori esotici, di

origine danubiana, si annoverano anche il lucioperca, (*Zander lucioperca*), specie comparsa nel Po quasi contemporaneamente al siluro e l'aspio (*Aspius aspius*), comparso più recentemente (Castaldelli et al., 2003). Per varie ragioni ecologiche e specie specifiche essi non si sono espansi sino a divenire invasivi in tutto il Po. Attualmente il lucioperca è distribuito con basse densità in tutto il tratto planiziale mentre l'aspio è principalmente distribuito nel tratto intermedio e alto.

Di grande interesse è l'ultimo predatore comparso nel Po, il pesce gatto punteggiato o americano, (*Ictalurus punctatus*), di origine nord-americana. Le recenti evidenze dai monitoraggi effettuati nel basso corso del Po e dalle testimonianze raccolte da tecnici e pescatori professionali e sportivi definiscono un quadro preoccupante relativo alla espansione della specie. L'areale originario di questa specie comprende la porzione orientale del Nord America, compresa fra Canada, Stati Uniti e Messico. *I. punctatus* è stato introdotto con successo nella maggior parte delle nazioni europee e in Italia nel 1976, dapprima in ex-cave di materiali inerti, di proprietà privata e adibite a laghetti per la pesca dilettantistica e, in generale, in piccoli specchi d'acqua, e successivamente nei fiumi di media e grande portata, quali Arno e Po. Sebbene non sia disponibile un report ufficiale dell'introduzione, accidentale o voluta, nei vari bacini fluviali, ciò che accomuna i vari casi è che, una volta introdotto, l'acclimatazione è stata buona e la diffusione rapida.

Ai fini della reintroduzione degli storioni non disponiamo di evidenze di interazione diretta di predazione e/o competizione con le specie ittiche aliene invasive, in quanto gli storioni si sono rarefatti e scomparsi prima dell'affermazione di quasi tutte le specie che ora dominano in biomassa il Po, i suoi maggiori affluenti e gli altri fiumi del Distretto Veneto. Tuttavia, gli elementi riportati in letteratura consentono di individuare le specie che più di tutte possono ritenersi una minaccia nei confronti degli storioni, nelle varie fasi di sviluppo. In relazione alla predazione, ad esempio, il siluro può rappresentare una minaccia per esemplari subadulti, mentre l'aspio e il pesce gatto americano per i giovanili. Riguardo alla competizione, è più complesso individuare riferimenti. Ciononostante, in linea teorica, carpa, barbo e pesce gatto punteggiato negli stadi giovanile e subadulto possono esercitare tale azione.

Nel Po non sono mai state attuati programmi di limitazione delle specie aliene invasive, anche in relazione alla vastità dell'ambiente in oggetto ed alle enormi biomasse in gioco. Un programma per il contrasto delle specie ittiche aliene invasive è stato attuato, secondo regolamento gestionale, in alcune Zone SIC e ZPS della rete Natura 2000 della provincia di Ferrara, Po escluso, ma è stato rapidamente concluso, a seguito di azioni dolose sui mezzi nautici e di trasporto delle attrezzature dei pescatori professionali coinvolti. In Lombardia alcuni parchi ripetono annualmente attività di contrasto al siluro, condotte principalmente con elettropesca da natante. Esse hanno interessato i principali tributari del Po, il Ticino, l'Adda, l'Oglio e il Mincio. Le attività hanno permesso di limitare l'invasività del siluro soprattutto nei tratti confinati da sbarramenti insormontabili ma hanno dato esiti limitati in tratti liberamente accessibili dal Po.

L'applicazione mirata di strategie di controllo del siluro e di altre specie aliene invasive che possono predare gli storioni è uno strumento di sostegno ai programmi di reintroduzione, soprattutto se operato in aree confinate e in un quadro generale di applicazione di altre azioni di supporto.

E. Verifica della disponibilità di fondatori o di materiale vegetale di propagazione, con i seguenti requisiti

1) APPARTENENZA ALLO STESSO TAXON DELLA POPOLAZIONE ORIGINARIAMENTE PRESENTE, OVE POSSIBILE A LIVELLO SOTTOSPECIFICO

Come già detto nel capitolo sulla genetica di popolazione, tutti gli esemplari di *A. naccarii* esistenti in cattività discendono direttamente dalla popolazione autoctona del Po e dei suoi principali affluenti. Non esiste quindi alcun rischio di contaminazione intraspecifica con individui provenienti da popolazioni distinte. La specie è inoltre chiaramente distinguibile da tutte le altre specie di storioni mediante marcatori genetici sia mitocondriali che nucleari (Boscari et al., 2014a).

Se il rischio di introgressione genetica da popolazioni diverse da quella oggetto di ripopolamento non esiste, è invece possibile che negli stock di riproduttori siano presenti degli ibridi con altre specie di storione. Questi ibridi, generalmente fertili, vengono generati in acquacoltura per cercare più elevate performance produttive e possono essere accidentalmente mescolati agli stock puri. Sono a volte molto difficili, se non impossibili, da distinguere su base morfologica e possono rappresentare un serio rischio di contaminazione genetica. Sono stati recentemente sviluppati marcatori molecolari per l'identificazione di ibridi interspecifici che saranno utilizzati per certificare la purezza degli animali utilizzati (Boscari et al., 2014a), che verranno caratterizzati su una quota di riproduttori.

2) COMPATIBILITÀ GENETICA CON LA STRUTTURA GENETICA DI POPOLAZIONE DELLA SPECIE OGGETTO DI RECUPERO

Si veda il punto precedente

3) APPARTENENZA AD UNA POPOLAZIONE PER LA QUALE IL PRELIEVO DEI FONDATORI NON COSTITUISCA UN FATTORE DI RISCHIO

Gli animali che saranno utilizzati per le attività di ripopolamento saranno generati mediante fecondazione controllata di animali mantenuti in cattività. Non si richiede pertanto alcun prelievo di animali in natura.

4) PROVENIENZA DA AREE CON CONDIZIONI ECOLOGICHE IL PIÙ POSSIBILESIMILI A QUELLE DELL'AREA DI INTERVENTO

In virtù dell'endemicità e dell'autoctonia della specie, la provenienza degli animali che saranno utilizzati per le semine, o come riproduttori per la generazione di individui da seminare, è esattamente la stessa dell'area di intervento.

5) GESTIONE DELLO STOCK SECONDO I PRINCIPI DELLA MODERNA BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE DAL PUNTO DI VISTA GENETICO-DEMOGRAFICO NEL CASO ESSO PROVENGA DALLA CATTIVITÀ O DA POPOLAZIONI PRESENTI IN NATURA, MA FORTEMENTE MANIPOLATE

I soggetti sono attualmente mantenuti in cattività in diversi impianti e alcuni di questi stock sono stati approfonditamente studiati dal punto di vista della loro composizione genetica. Le analisi hanno mostrato che, a partire dallo stock di origine selvatica (F0) gestito in origine dall'Azienda

Agricola V.I.P di Orzinuovi ed ora di proprietà dell’Azienda Agricola Storione Ticino, nel corso degli anni sono state generate circa 30 F1, da oltre una trentina di riproduttori. Considerando che la specie è tetraploide e che ogni individuo contribuisce alla diversità genetica con quattro copie genomiche, la dimensione di questo gruppo di “fondatori” è da considerare soddisfacente a patto che siano attuate delle buone pratiche per trasmettere alle generazioni successive la maggior parte della diversità disponibile per massimizzare il potenziale adattativo della popolazione.

La gestione degli incroci dello storione cobice non può seguire un piano di incroci standard basato sui singoli individui. Questo è principalmente dovuto al fatto che spesso gli animali (soprattutto le femmine) si riproducono ogni due, tre o quattro anni o anche più raramente, impedendo qualsiasi tipo di pianificazione. Per aggirare questa difficoltà è stato proposto un approccio basato sui gruppi famigliari in cui, nella pianificazione degli incroci, non si considerano i singoli animali ma le loro famiglie di appartenenza (Boscari et al., 2014b). Questo approccio aumenta la possibilità di trovare in ciascuna famiglia qualche individuo maturo e di rappresentare il contributo genetico delle diverse famiglie (e quindi dei loro genitori selvatici) in modo bilanciato nelle generazioni successive, massimizzando così la taglia effettiva di popolazione e limitando l’erosione genetica.

Gli storioni che verranno destinati alle operazioni di marcatura e rilascio del progetto provengono esclusivamente dai riproduttori presenti nelle vasche di stoccaggio di proprietà del Parco del Ticino, partner del progetto.

Per quanto riguarda la gestione demografica delle popolazioni in cattività si cercherà massimizzare la taglia effettiva di popolazione mediante i seguenti accorgimenti:

- a) ritardare, per quanto possibile, il passaggio generazionale evitando di riprodurre le nuove generazioni, in modo da rallentare gli effetti di deriva genetica e l’adattamento alle condizioni di cattività. A questo scopo, oltre a prediligere la riproduzione degli animali F0 e F1, si procederà alla crioconservazione del loro sperma per poter preservare il loro contributo genetico illimitatamente;
- b) equalizzare il contributo dei diversi gruppi famigliari;
- c) rappresentare al meglio il contributo genetico di un gruppo familiare utilizzando più riproduttori per famiglia ove e quando possibile;
- d) bilanciare il rapporto sessi negli stock di riproduttori effettuando una determinazione genetica del sesso in fase precoce, consentendo così di ottimizzare l’utilizzo delle risorse e degli spazi disponibili.

Tutti i metodi molecolari per le indagini genetiche del caso, nonché gli approcci analitici per corredi genetici poliplodi come quello dello storione cobice sono stati specificamente sviluppati per questa specie: questi includono approcci sia di genetica classica come marcatori mitocondriali e microsatellite (Congiu et al., 2011, Zane et al., 2002; Forlani et al., 2008), che approcci *genome-wide* basati su tecnologie di sequenziamento di nuova generazione, tra questi le metodologie RAD-SNP e i nuovi approcci di caratterizzazione multilocus di loci intronici (Boscari et al., 2021).

6) APPARTENENZA AD UNA POPOLAZIONE LA CUI IDONEITÀ SANITARIA SIA STATA VERIFICATA CON INDAGINI MIRATE, CONDOTTE SU BASE CAMPIONARIA

Per valutare l’idoneità sanitaria di una popolazione di storioni è necessario escludere la presenza di agenti virali, batterici e parassitari nei soggetti che si intendono utilizzare per le azioni di reintroduzione, siano riproduttori, stadi giovanili, sub-adulti e/o adulti.

Gli studi analitici e sistematici sulle problematiche sanitarie degli storioni in acque libere sono scarsissimi (Ciulli et al., 2016), mentre con l'aumento delle produzioni d'acquacoltura sono state via via acquisite conoscenze sui patogeni ai quali gli storioni sono maggiormente suscettibili. La crescente importanza dell'allevamento di storioni e commercio internazionale di tutte le specie di storioni in tutto il mondo ha recentemente aumentato il rischio di diffusione di batteri e virus.

Di seguito un breve sintesi delle conoscenze sui patogeni più rilevanti per gli storioni, per i quali dovranno essere approntati i controlli sanitari prima del trasferimento di lotti di *A. naccarii* dal Parco del Ticino e durante i monitoraggi sanitari in allevamento. Le stesse patologie sono da considerarsi nei controlli sanitari dei lotti allevati prima del rilascio in acque libere.

Malattie batteriche

Sono solitamente causate da patogeni opportunisti, che possono tuttavia provocare elevate mortalità in allevamento (Colussi et al., 2005).

In Italia un importante aggiornamento sullo stato sanitario degli storioni nell'area padana è stato pubblicato dall'Istituto Zooprofilattico di Torino, dove sono stati raccolti i dati sulle infezioni batteriche riscontrate in 6 allevamenti di storioni siti in Nord Italia tra il 2014 e il 2017 (Santi et al., 2018). Sono stati analizzati un totale di 402 individui (10-350 grammi) di storione cobice (*A. naccarii*), beluga (*H. huso*), storione russo (*A. gueldenstaedtii*), storione siberiano (*A. baerii*), storione bianco (*A. transmontanus*) e gli ibridi Bagu (*A. baerii* x *A. gueldenstaedtii*) e Bester (*H. huso* x *A. ruthenus*).

All'esame colturale e batteriologico di vari organi sono risultati positivi 93 soggetti sui 402 esaminati (prevalenza del 23,13%), con una positività del 23,56% in storioni russi, del 17,52% in storioni siberiani, del 18,75% nei beluga, dell'80% in storioni adriatici, dell'80% e del 25% rispettivamente in Bester e Bagu, mentre gli storioni bianchi sono risultati tutti negativi. Importante sottolineare che generalmente i soggetti analizzati e riscontrati positivi all'esame colturale, non presentavano lesioni macroscopiche né alla cute, né agli organi interni e solo nel 57% dei soggetti risultati positivi si è potuto osservare la presenza di segni clinici (Tabella 9).

Ciò sottolinea l'importanza di indagini sanitarie a campione nei lotti di storioni anche in assenza di sintomatologia e l'utilizzo di tecniche diagnostiche, colturali e batteriologiche per rilevare la presenza di agenti patogeni anche in individui non sintomatici in allevamento e prima di un eventuale trasferimento e utilizzo.

Le indagini microbiologiche condotte sugli storioni padani hanno isolato specie batteriche in purezza: *Plesiomonas shigelloides* (15,1%) è il solo presente in ***A. naccarii***, *Aeromonas hydrophila* (38,7%), *A. sobria* e *Pseudomonas* spp. (14%) e *Yersinia ruckeri* (6,5%), *Citrobacter* spp. ed *A. salmonicida* (1,1%) nelle altre specie allevate.

L'infezione da *Aeromonas mobile* (MAI) è una delle più comuni infezioni nello storione. MAI è stato associato a diversi numeri del genere *Aeromonas*, che sono ubiquitari in ambienti d'acqua dolce. Le epidemie di MAI sono solitamente associate a sovraffollamento, temperatura elevata, manipolazione, ossigeno disciolto basso o cattivo stato nutrizionale. MAI è solitamente associato a malattie virali negli storioni. In particolare, *Aeromonas hydrophila* e *A. sobria* sono batteri mobili responsabili di importanti epidemie di setticemia emorragica nei pesci d'acqua dolce e sono onnipresenti nell'ambiente acquatico, in particolare in acque con elevato carico organico. Causano infezioni primarie e focolai di malattie nei pesci che soffrono di stress o forme associate con altri patogeni e virus.

Pseudomonas spp., in particolare *P. fluorescens*, sono comuni in tutto il mondo e si trovano principalmente in acqua dolce fredda. L'infezione in forma acuta e cronica è stata segnalata in *A. baerii* da Brunetti et al. (2006) e in *A. gueldenstaedtii* da Kayis et al. (2017), **non in *A. naccarii***. In alcuni esemplari di ***A. naccarii***, *A. gueldenstaedtii*, *A. baerii* è stato isolato invece *Plesiomonas shigelloides*, specie che trova negli ecosistemi di acqua dolce e marina in climi tropicali e temperati (Levin, 2008). Sono stati segnalati recentemente anche infezioni causate da micobatteri non tubercolari in differenti specie di storioni (Prearo et al. 2018), sia linee pure che in ibridi commerciali, **ma non in *A. naccarii*** e forme di flavobatteriosi branchiale e cutanea **anche in *A. naccarii*** (Pazzaglia, 2018).

TABELLA 3 – STRAIN DI BATTERI ISOLATI IN *A. NACCARII* ALLEVATI IN AZIENDE IN ITALIA (NORD-EST) NEL PERIODO 2014-2017. GLI ISOLAMENTI IN STORIONI SINTOMATICI SONO INDICATI CON ASTERISCO (*).

Year	Sturgeon species	No. of samples			Bacteria	API code
		Sample	Negative	Positive		
2016	<i>A. naccarii</i>	10	2	7	<i>Aeromonas hydrophila</i> *	API 20NE 7577755 (99.3%)
				1	<i>Plesiomonas shigelloides</i>	API 20NE 7140754 (99.9%)

I batteri opportunisti sono i più frequenti negli storioni e le condizioni ambientali e di allevamento influenzano l'insorgere di focolai di malattia. Pertanto, una buona gestione e il mantenimento di condizioni ambientali ottimali, soprattutto la qualità dell'acqua e opportune misure di biosicurezza e profilassi per migliorare l'igiene sono aspetti rilevanti nella gestione degli storioni (Pruder, 2004).

Malattie virali

Gli storioni sono specie sensibili a numerosi agenti virali, Adenovirus, Betanodavirus, Vesiculovirus, Novirhabdovirus, Ranavirus, ma scarsissimi sono i dati disponibili relativi alla diffusione di tali patogeni e al loro impatto. Maggiori informazioni, anche se sempre piuttosto frammentarie, sono invece disponibili per gli *Acipenser herpesvirus* e gli *Acipenser iridovirus* (Ciulli et al. 2018).

Gli *Acipenser Herpesvirus*, (tipo 1 e tipo 2), sono stati descritti prevalentemente negli USA ed in Russia in *A. transmontanus*, *A. brevirostrum* e *A. baerii* rispettivamente. Sono agenti virali epiteliotropi a differente patogenicità, con mortalità elevata soprattutto nei soggetti più giovani (<6 mesi). Gli *Acipenser iridovirus* sono agenti infettivi denominati in base alla specie di storione da cui sono stati isolati e alla regione di provenienza. Descritti principalmente in USA e Canada, sono stati associati negli ultimi anni ad un numero crescente di episodi di malattia in Europa. Studi filogenetici recenti hanno evidenziato che gli *Iridovirus* Europei sono stati probabilmente introdotti in Europa dagli Stati Uniti.

Controlli sanitari nella popolazione

La conoscenza dello stato sanitario del materiale biologico (uova, larve, giovanili e riproduttori) proveniente da una popolazione è importante per escludere i rischi di diffusione di patologie trasmissibili e assicurare il trasferimento di soggetti in buono stato di salute. In caso di morie, comportamenti anomali, evidenze di patologie o eventi che possano allarmare il personale, verrà

allertato il servizio sanitario locale che condurrà analisi adeguate ad evitare la diffusione di eventuali patologie.

Gli storioni, che verranno traslocati dalle vasche del Parco del Ticino ad altre strutture, saranno mantenuti in quarantena prima di essere rilasciati in fiumi, in modo da poter valutare il loro stato di salute. Per «**quarantena**» si intende l'isolamento di un gruppo di animali acquatici, senza contatti diretti o indiretti con altri animali acquatici, per sottoporli ad osservazione per un tempo definito e, ove occorra, a prove e trattamenti (D.lgs. 148/08). Le misure di quarantena devono essere eseguite in conformità con la normativa vigente e gli standard internazionali (OIE, 2019).

Le misure di quarantena da applicare includono la completa separazione dei pesci da tutte le altre unità dell'allevamento, l'utilizzo di approvvigionamento idrico distinto e scarico approvato con procedure di sterilizzazione, impedendo il contatto tra lotti in quarantena e altri lotti, acqua e attrezzature. Il trasferimento dalle strutture di quarantena dovrebbe avvenire solo nel caso in cui gli esemplari risultino in buona salute, non manifestino segni clinici di patologie e siano risultati negativi ai test diagnostici, se previsti. In caso contrario, gli esemplari non potranno essere utilizzati per fini di ripopolamento. Ove necessario si procederà ad abbattimento e smaltimento secondo normativa vigente.

Infine, gli storioni affetti da infezioni virali dovranno essere separati e possibilmente rimossi in quanto possibili portatori di contagio. La rimozione dei soggetti affetti da virus non deve essere presa in considerazione se alleli rari sono presenti negli individui risultati positivi (Chebanov et al., 2011).

Il **trasporto** e le **movimentazioni degli animali** (uno dei maggiori punti critici in relazione alla diffusione delle patologie) saranno gestiti in osservanza delle disposizioni del D.Lgs 148/08 e ss.mm.ii. che prevede la completa tracciabilità dei trasporti e delle procedure di disinfezione dei mezzi utilizzati.

Il trasporto degli storioni sarà altresì effettuato nel rispetto del benessere animale ai sensi del Reg. CE 1/2005 e delle disposizioni del Ministero della Salute contenute nel Manuale per la gestione del controllo del benessere dei pesci durante il trasporto su strada (2018).

F. Analisi dei parametri biologici dell'entità faunistica o floristica oggetto dell'intervento, con particolare riferimento alle esigenze ecologiche e all'individuazione dei principali fattori limitanti

Di seguito è riportata la scheda descrittiva dello storione cobice con riferimenti dettagliati dei parametri biologici e delle esigenze ecologiche di questa specie.

Storione Cobice (*A. naccarii*)

Stato di conservazione: IUCN - Critically endangered (CR), IUCN Italia – Pericolo critico (CR), specie inserita nell'Allegato II e Allegato IV della DIRETTIVA 92/43/CEE, allegato II Convenzione di Berna e allegato B Convenzione di Washington (CITES).

Taglia: grande

Classificazione bioecologica: migratrice facoltativa - possibilmente anadroma

Ruolo trofico: invertivoro

Età prima maturazione femmine: tra l'8° e il 15° anno

Età prima maturazione maschi: tra il 6° e l'11° anno

Dimorfismo sessuale: assente

Numero cromosomico: 240 cromosomi (tetraploide funzionale) (Fontana et al 2008)

Distribuzione: la specie è endemica nel bacino del Mare Adriatico, dove frequenta le coste settentrionali e orientali. Nelle acque interne l'areale storico riguarda soprattutto i principali corsi d'acqua dell'Italia settentrionale (Fiumi Po, Adige, Brenta, Livenza, Piave e Tagliamento); altre popolazioni sono note in Dalmazia (Fiumi Cetina e Narenta) e nel Lago di Scutari (Zerunian S., 2004). Nelle acque interne l'areale attuale italiano sembrerebbe essere limitato al solo bacino del Fiume Po e ad alcuni fiumi del Veneto oltre che in Dalmazia.

Habitat: lo storione cobice è un parziale migratore anadromo. In mare occupa le aree in prossimità degli estuari, di preferenza su fondali fangosi e sabbiosi, a 10-40 m di profondità; non si allontana dalla linea di costa, mostrando così abitudini molto meno "marine" rispetto agli altri due storioni "presenti" in Italia. Per la riproduzione risale i fiumi di maggiori dimensioni; la sua valenza ecologica nelle acque interne sembra essere discreta, potendo vivere e forse anche riprodursi in diverse condizioni ambientali.

Morfologia: lo storione cobice è una specie di grande taglia anche se minore rispetto ad altri Acipenseridi, la lunghezza massima è di 200 cm circa e il peso di oltre 50 kg. Corpo slanciato, con muso generalmente corto, largo e arrotondato all'apice. Bocca ampia infera e protrusibile, con labbro posteriore sottile e nettamente inciso. I barbigli sono inseriti più vicino all'apice del muso che alla bocca e se piegati all'indietro non raggiungono il labbro anteriore. Gli scudi, più chiari rispetto al colore di fondo, sono 10-14 sul dorso, 32-42 sui fianchi e 8-11 sul ventre; la pinna dorsale ha 36-48 raggi, l'anale 10-14. Colore del dorso grigio-bruno, più o meno scuro, con sfumature giallastre o verdastre, sui fianchi schiarisce gradualmente e diviene biancastro sul ventre (Gandolfi G. *et al.* 1991). Si distingue da *A. sturio* per la forma del muso che è breve e largo e osservato dorsalmente o ventralmente, nel cobice ha il profilo più arrotondato. Inoltre, i lobi labiali inferiori più ridotti e ha una statura minore (Tortonese, 1970).

Biologia: nonostante negli anni siano emersi interessanti elementi di conoscenza della specie, permangono lacune e dubbi su molti aspetti della biologia riproduttiva di questo storione. La prima e più importante questione, anche per fini gestionali e conservazionistici, riguarda la possibilità che lo storione cobice possa svolgere l'intero ciclo biologico in acqua dolce. La questione può essere inserita nel quadro delle caratteristiche biologiche della famiglia. Negli Acipenseridi esistono tre diverse modalità di svolgimento del ciclo biologico: a) specie o popolazioni che compiono l'intero ciclo in acqua dolce; b) specie o popolazioni che si riproducono in acqua dolce e permangono a lungo nelle acque interne, accrescendosi nelle acque salmastre degli estuari; c) specie o popolazioni che si riproducono in acqua dolce e che raggiungono rapidamente il mare dopo la deposizione dei gameti. Lo storione cobice appartiene al secondo gruppo, ma qualche popolazione potrebbe mostrare tendenze e capacità a vivere come gli Acipenseridi del primo gruppo. La presenza di esemplari nel Po a monte della diga di Isola Serafini, difficilmente superabile dagli individui in fase di rimonta, sembra essere un elemento a favore di questa ipotesi. La dieta, studiata nei Fiumi Po e Ticino su esemplari di lunghezza compresa fra 30 e 130 cm, comprende esclusivamente invertebrati bentonici: crostacei gammaridi (43%); larve di ditteri (24%), in prevalenza chironomidi; oligocheti (21%). Gli esemplari di maggiori dimensioni si nutrono anche di pesci. L'accrescimento, preso in esame negli stessi ambienti fluviali su esemplari di lunghezza totale compresa fra 16 e 164 cm (0,016-26,8 kg), è molto rapido: a 3 anni viene raggiunta la lunghezza di 90-110 cm; a 5 anni la lunghezza di 120-150 cm. Risultati diversi sono noti per il tratto terminale del Po, dove sembra che

la lunghezza di un metro (8-9 kg di peso) sia raggiunta solo a circa 10 anni di età. Non c'è dimorfismo sessuale. Scarsissime sono le conoscenze sulla riproduzione: il periodo riproduttivo ricade in primavera (maggio e giugno), ma può interessare anche la prima parte dell'estate; la deposizione dei gameti avviene in acque ferme o moderatamente correnti presso le rive su substrati ghiaiosi, con discreta ossigenazione. Ciascuna femmina ovula ogni 2-4 anni e la deposizione completa delle uova avviene nell'arco di dodici ore, con una serie di emissioni successive. Ogni femmina è in grado di deporre una quantità di uova che varia tra alcune centinaia di migliaia fino a cinque milioni. Negli anni '50 era stata avanzata l'ipotesi che deposizioni occasionali potessero avvenire anche in acque salmastre non lontano dal mare; essa è stata però rigettata alla luce dei risultati degli studi sull'acclimatazione alle acque salmastre ed i suoi effetti sull'accrescimento, sul metabolismo respiratorio e sulla capacità di nuoto dei giovani dell'anno, compiuti da McKenzie et al. (2001) che mostrano un adattamento solo parziale dei soggetti ad ambienti iperosmotici. Studi condotti su animali di 14-20 mesi esposti per 60 giorni hanno dimostrato infatti che la salinità del 20 per mille sembra rappresentare la soglia di adattabilità, in quanto se ad essa vengono aggiunti altri fattori di stress emerge uno squilibrio osmotico, e non sono stati osservati i cambiamenti tipici delle specie eurialine della mucosa dell'esofago, del rene e delle branchie (Cataldi et al., 1995; Cataldi et al., 1998). Studi condotti in Spagna nel 2000 su soggetti aventi più di due anni hanno invece evidenziato la capacità di sopravvivere anche in ambienti con salinità del 35 per mille grazie ad una serie di meccanismi osmoregolatori compensativi (gli esemplari utilizzati per tale indagine sono stati mantenuti per 20 giorni alla sopraccitata concentrazione di sali, la mortalità registrata non ha superato il 4%) (Martinez-Alvarez et al., 2002).

Conservazione: lo storione cobice è uno dei pesci indigeni nelle acque dolci italiane che corrono i maggiori rischi di estinzione. Tutte le popolazioni presentano una forte contrazione demografica, dovuta ai seguenti fattori antropici: pesca professionale, che almeno fino agli anni '80 è stata esercitata anche su esemplari in età pre-riproduttiva (fino al 1987 la misura minima legale era di 60 cm); presenza di dighe, che impediscono il raggiungimento delle principali aree di frega; inquinamento delle acque e, più in generale, degrado degli habitat. La situazione è particolarmente critica poiché l'areale risulta di dimensioni ridotte; in una parte significativa di esso, Croazia e Montenegro, da alcuni anni la specie viene considerata estinta. La sua presenza in Italia è oggi limitata al bacino del Po e, in misura inferiore, ai principali fiumi del Veneto, grazie probabilmente ai ripopolamenti effettuati nelle passate tre decadi.

Fattori limitanti

Come già accennato fino al XIX secolo lo storione cobice era solito migrare nel Po, almeno fino a Torino, insieme all'allora presente storione comune. Negli anni Venti del secolo scorso, *A. sturio* era la specie di storione a più ampia diffusione nel nostro Paese, seguito da *A. naccarii* e quindi da *H. huso* (D'Ancona, 1924). Nella zona di Mantova e Ferrara il prelibato caviale era famoso come specialità della gastronomia locale a testimonianza del fatto che ancora numerosi riproduttori frequentavano quelle acque. Analizzando i dati storici disponibili sul pescato di storione, si vede che intorno agli anni '20 del secolo scorso le catture ammontavano a circa 35 tonnellate annue, mentre negli anni '50 erano scese a 25 tonnellate. Si trattava in gran parte di storioni comuni, in misura minore di cobice e pochi ladani. Negli anni '70 del XX secolo è certa la presenza di storioni nel Po, nell'Adige ed altri fiumi del bacino veneto come il Brenta, il Piave ed il Tagliamento. Nel corso di una campagna di campionamento condotta negli anni 1972-1975 nel tratto terminale del Po in provincia di Rovigo, sono stati recuperati 95 esemplari: 20 *A. sturio*, 20 *H. huso* e 55 *A. naccarii* (Rossi et al., 1992).

I dati di lunghezza totale registrati per ciascun esemplare catturato mostravano l'esistenza di una riproduzione naturale ancora attiva di tutte e tre le specie, per le quali erano stati infatti campionati individui aventi taglie intorno ai 30-50 cm. In una campagna successiva però, compiuta nel 1987-1989 nello stesso tratto, la situazione si presentò molto critica: furono pescati 142 esemplari di storione, spesso di piccole dimensioni, tutti appartenenti alla specie *A. naccarii*. Durante lo stesso periodo i pescatori segnalavano la cattura di altri numerosi soggetti di *A. naccarii*, mentre furono segnalati solo due esemplari di *A. sturio*, entrambi aventi taglia superiore ai 50 kg, e nessun esemplare di *H. huso*. (Rossi *et al.*, 1992).

Nel 1980 furono proibiti la pesca, la detenzione ed il commercio di *A. sturio* e di *H. huso* su tutto il territorio nazionale (D.M. 21.05.80, G.U. n.156 del 09.06.1980).

Negli ultimi anni del Novecento l'unica specie ad essere ancora segnalata dai pescatori è lo storione cobice, ma la sua abbondanza è diminuita drasticamente: da oltre 2 tonnellate/anno pescate all'inizio degli anni '70 del secolo scorso a circa 200 kg/anno nel biennio 1990-91, fino ai soli 19 esemplari catturati nel 1993, di pezzatura oltretutto modesta e sicuramente non ancora in grado di riprodursi (Bronzi *et al.*, 1994 in Ludwig *et al.*, 2003). Lo stesso drastico declino della specie in Italia ha determinato l'attivazione di programmi finalizzati al suo recupero.

L'anadromia e la selettività ambientale della specie, nonché la ristrettezza del suo areale possono essere considerate le cause intrinseche della sua rarefazione, in quanto lo hanno reso particolarmente vulnerabile ai repentini cambiamenti ambientali dovuti all'antropizzazione. Riguardo alla pesca nel bacino del Po, va sottolineato che fino al 1987 la misura minima legale di cattura allo storione cobice era fissata a 60 cm; ciò ha determinato che lo sforzo di pesca fosse esercitato soprattutto sui giovani in età pre-riproduttiva: oltre l'80% dei circa 2000 esemplari venduti al mercato ittico nel periodo 1981-88 aveva di fatto un peso inferiore a 3,5 kg che, secondo la curva di crescita ponderale elaborata per la popolazione del Po (Rossi *et al.*, 1992), corrisponderebbe ad una lunghezza totale teorica di circa 70 cm e cioè ad un'età intorno ai 4 anni, ben lontana da quella tipica dei soggetti già sessualmente maturi. La relativa sedentarietà dello storione, capace di frequentare per mesi, anche anni, lo stesso sito, gioca chiaramente a netto sfavore della specie contro la quale ha effetto anche una sua certa "ingenuità", osservata non solo su individui immessi ma anche su individui adulti catturati in ambiente naturale.

Le minacce attuali che possono compromettere lo stato di conservazione e che di fatto rappresentano dei fattori limitanti per *A. naccarii* in Italia sono così riassumibili:

- la **pesca** è attualmente vietata ma rappresenta tuttora, nella veste esclusivamente illegale del bracconaggio, una delle principali cause di degrado e minaccia alla ripresa della specie. Negativa anche la pratica della cattura e rilascio di queste specie che viene praticata con guide esperte a scopo ludico e per ostentare le catture con documentazione fotografica;
- **riduzione e frammentazione dell'habitat**, la degradazione degli habitat e la loro frammentazione a seguito della costruzione di ostacoli insormontabili come dighe, che impediscono il raggiungimento delle principali aree di frega, rappresentano uno dei fattori che hanno contribuito al declino di queste specie. Come già detto la connettività fluviale interrotta dalla diga e dalla centrale idroelettrica di Isola Serafini (PC) è stata ristabilita dalla realizzazione di un passaggio per pesci a scala di rimonta, che però non ha ancora dimostrato la sua efficacia per gli storioni, probabilmente anche a causa della limitata presenza di soggetti nelle acque del Po e della mancanza dell'apprendimento del comportamento dell'*homing*;

- **erosione genetica**, la totalità degli animali di questa specie presenti in diversi impianti di mantenimento in cattività discende da un gruppo residuo di meno di 50 animali, catturati in natura e trattenuti in cattività alla fine degli anni 70. Questo collo di bottiglia rappresenta di per sé un importante evento di erosione genetica. Tuttavia, il non ridottissimo numero di animali originari e il grado di ploidia (4n) degli stessi, garantiscono la disponibilità di una discreta diversità genetica che deve essere accuratamente gestita. Questa diversità, in gran parte ancora disponibile presso l'allevamento "Storione Ticino" di Cassolnovo (PV), non è nemmeno lontanamente rappresentata negli altri stock gestiti in cattività da diverse amministrazioni. Il motivo di questo "calo di qualità genetica" è dovuto al fatto che mentre lo stock della "storione Ticino" è stato creato nel corso di oltre 30 anni di riproduzioni, trattenendo di volta in volta alcuni esemplari di ogni riproduzione, gli altri stock sono stati fondati utilizzando un numero molto ridotto di linee genetiche e presentano quindi un livello di omogeneità genetica maggiore. Per questo motivo i diversi stock devono essere considerati nel loro complesso e la scelta dei riproduttori da combinare deve essere condotta sulla base di un *breeding plan* atto al mantenimento della massima biodiversità possibile. In questo contesto la scelta informata su base genetica degli incroci da effettuare può contribuire significativamente a rallentare gli effetti della deriva genetica, anche rispetto ad una popolazione naturale, a riproduzione spontanea;
- **diffusione di specie esotiche invasive**: può innescare meccanismi di predazione, competizione e trasmissione di patologie. Anche se non sono disponibili dati di interazione diretta di predazione e/o competizione tra lo storione cobice e le specie ittiche esotiche invasive, prendendo come esempio il Fiume Ticino con gli elementi conoscitivi a disposizione sullo stato del popolamento ittico e sull'autoecologia delle singole specie interessate, le specie che più di tutte possono ritenersi minacciose nei confronti dello storione cobice sono: il siluro (*S. glanis*), l'aspio (*Aspius aspius*) e il barbo europeo (*Barbus barbus*). Soprattutto il siluro, forte delle sue dimensioni, della sua abilità predatoria e della sua voracità, risulta particolarmente minaccioso per lo storione, potendo innescare con esso rapporti di predazione sugli individui giovani e subadulti. I dati a disposizione circa la dieta del siluro attestano infatti che un esemplare di questa specie può cibarsi di pesci aventi taglie del suo medesimo ordine di grandezza sia in lunghezza sia in peso. Con il barbo europeo invece si possono verificare eventi di competizione alimentare sullo zoobenthos; inoltre, non è da sottovalutare il rischio di introduzione in acque libere di specie alloctone di storione (quali *A. baerii*, *A. transmontanus* e ibridi) attualmente allevate in Italia e frequentemente oggetto di acquisto da parte dei laghetti privati di pesca sportiva. In alcuni casi anche in stock destinati alla conservazione sono stati rilevati degli ibridi interspecifici prodotti per valutarne prestazioni produttive e accidentalmente mescolati agli stock puri destinati a diventare riproduttori (Congiu et al., 2011). La fertilità di gran parte degli ibridi e la difficoltà di distinguerli morfologicamente rende non trascurabile questo rischio di inquinamento genetico.

G. Accertata rimozione o concreta possibilità di rimozione delle cause di estinzione locale

Le principali cause del declino e dell'estinzione locale sono, come già illustrato, in generale le seguenti: **pesca, bracconaggio, degrado degli habitat, presenza di sbarramenti, diffusione di specie esotiche, inquinamento delle acque, cambiamenti climatici**. Al fine di definire se le cause di declino

siano state rimosse, l'eventuale possibilità concreta che esse vengano rimosse e quali siano le migliori misure da adottare, è importante analizzare i diversi fattori individualmente.

Pesca legale e illegale

La pesca legale degli storioni è proibita su tutto il territorio nazionale, quindi, il problema della pesca legale non è più attuale. Gli impatti della pesca illegale e accidentale e delle misure atte al suo contenimento e controllo sono già stati descritti.

Degrado degli habitat

Una piena ripresa della capacità di autosostentamento delle popolazioni di storioni è imprescindibile dal recupero in ampie porzioni del corso del Po della connettività laterale, intesa come presenza di zone golenali costantemente allagate in modo idoneo ed in costante collegamento con il corso fluviale principale per tutto il periodo primaverile ed estivo.

In tal senso, un importantissimo Piano dell'Autorità, il Piano di Gestione dei Sedimenti, approvato e vigente, prevede un radicale cambio di gestione fluviale, adattando il percorso di navigazione e le difese idrauliche in generale alle condizioni di portata di piena ordinaria, di 1.000 m³/s, oltre i quali le difese vengono tracimate andando a riprendere i rami laterali e a restituire una parte dell'andamento meandriforme al fiume. Gli interventi prevedono a tal fine una serie di abbassamenti delle difese esistenti, inviti per la creazione di nuovi rami o il recupero di rami abbandonati, la creazione di nuove zone umide, e una diversificazione complessiva dell'ecomosaico fluviale. Una forte accelerazione all'implementazione di tale Piano, arriva dal nuovo Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, che ha finanziato il Progetto di Rinaturazione del Fiume Po, che riprenderà e darà attuazione agli interventi previsti del Piano di Gestione dei Sedimenti a cui affiancherà un importantissimo intervento di riforestazione e ricreazione di habitat fluviali e perifluviali, oltre che il contrasto alle principali specie aliene invasive vegetali che infestano i boschi ripariali del Fiume Po.

L'intervento, quindi, renderà disponibili ecosistemi acquatici di elevato livello qualitativo, tali da poter fornire una ampia gamma di servizi, tra cui quelli utili alla ripresa delle popolazioni di storioni. In alcune aree specifiche si potrebbe poi avere un abbassamento dei pennelli tale da consentire la tracimazione e la generazione di un flusso continuo in golena, durante tutto il periodo vegetativo, ovvero da marzo a ottobre.

Presenza di sbarramenti

Come già detto anche al punto precedente, la connettività fluviale interrotta dalla diga e dalla centrale idroelettrica di Isola Serafini (PC) è stata ristabilita dalla realizzazione di un passaggio per pesci a bacini successivi, in aggiunta a tutte le altre opere di deframmentazione realizzate negli anni precedenti lungo il corridoio fluviale del Ticino.

Diffusione di specie esotiche

Al fine della reintroduzione e del recupero delle specie di storioni, è possibile operare con strategie mirate, basate sulla scelta di taglie di immissione degli animali opportunamente scelte al fine di minimizzare la predazione da parte del siluro e di altre specie affermatesi negli anni più recenti, quali l'aspio (*Aspius aspius*) e il pesce gatto americano (*Ictalurus punctatus*), specie ittiofaghe e

predatrici. Come anche riferito in premessa, il Parco del Ticino opera da anni per il contenimento della specie alloctona *Silurus glanis* lungo il corso del Ticino e, in particolare, presso il sito di riproduzione naturale individuato nel SIC.

Inquinamento delle acque

Questa tematica è già stata affrontata nel capitolo **D** paragrafo 6.

H. Stima delle dimensioni della minima popolazione vitale (M.V.P.), eventualmente mediante l'applicazione di modelli di analisi di vitalità della popolazione (P.V.A.)

Lo sviluppo di un modello demografico di vitalità di una popolazione necessita di informazioni dettagliate relative sia alle caratteristiche biologiche ed al ciclo vitale della specie in esame, sia alle interazioni con le altre specie della comunità e con l'ambiente circostante. Nel caso dello storione cobice, oggetto della presente proposta di rinforzo della popolazione del bacino del Po, non esistono studi che forniscano informazioni esaustive su alcuni di questi parametri. In particolare, se da un lato sono ben note le caratteristiche biologiche come età media di maturazione dei due sessi, lunghezza del ciclo vitale, numero di uova prodotte per unità di peso della femmina, dall'altro sono disponibili poche informazioni sugli aspetti di interazione con l'ambiente che sono ovviamente sito-specifici come la mortalità alle diverse classi di età o la capacità e i tempi di dispersione, che necessiterebbero di indagini ecologiche mirate.

Per contro, sono disponibili numerosi studi condotti su altre specie di storioni in cui la MVP è stimata in diversi ambienti sulla base di modelli di PVA. È questo il caso ad esempio di (*A. fulvescens*), una specie di acqua dolce distribuita prevalentemente nella regione dei grandi laghi nord americani, nella Baia di Hudson e nel bacino del Mississippi (Schueller and Hayes, 2011), dello storione bianco (*A. transmontanus*), specie anadroma nord americana con distribuzione Pacifica (Jager et al., 2010), dello storione cinese (*A. sinensis*), endemico del fiume Yangtze (Wang et al., 2017), dello storione del Golfo del Messico (*A. brevisostrum*) (Pine et al., 2001) e dello storione comune (*A. sturio*) (Jarić et al., 2011). Essendo i principali caratteri di *life history* (come età di maturazione, tempo di generazione, lunghezza massima del ciclo vitale, numero di uova prodotte, tasso di mortalità etc.) ampiamente sovrapponibili tra le diverse specie, si ritiene che un'analisi comparativa delle stime di MVP effettuate su queste altre specie di storioni possa fornire elementi preziosi per una previsione affidabile della MVP della specie di storione considerato all'interno del progetto "Adotta lo storione". L'alternativa all'utilizzo di modelli già disponibili sarebbe quella di sviluppare modelli specifici che tuttavia dovrebbero, a loro volta, fare riferimento ad informazioni mutuate da altre specie in altri ambienti e quindi convergerebbero alle stesse conclusioni, come per altro verificato mediante l'utilizzo del programma Vortex (Lacy e Pollak, 2021).

ACIPENSER NACCARII

Per lo storione cobice, endemismo Adriatico molto localizzato, non sono disponibili studi di MVP mutuabili da altre popolazioni della stessa specie. Si è quindi deciso di fare riferimento alle valutazioni disponibili per altre specie in altri ambienti, integrandole con le conoscenze specifiche sullo storione cobice e sul contesto ecologico del Bacino del Po, ottenute principalmente sotto forma di pareri informati di persone esperte.

Le caratteristiche biologiche, ecologiche e di *life cycle* dello storione cobice sono molto simili a quelle dello storione comune; di conseguenza la MVP proposta è di 2500 individui rappresentativi di tutte le classi di età in condizioni di stabilità demografica. La popolazione di storione cobice attualmente esistente in ambiente naturale, prevalentemente effetto di oltre 30 anni di attività di ripopolamento, non è ancora a questi livelli di auto sostenibilità. La spiegazione di questa efficacia solo parziale delle semine avvenute è dovuta a diversi fattori: il primo risulta evidente dall'analisi dei modelli di PVA condotti su altre specie che hanno alcune caratteristiche ricorrenti di particolare importanza.

Nelle simulazioni effettuate per le 6 specie del Danubio (*A. gueldenstaedtii*, *A. nudiventris*, *A. ruthenus*, *A. stellatus*, *A. sturio*, *H. huso*) ad esempio, è stato osservato che per quasi tutte le specie l'età degli individui rilasciati ha un effetto significativo sulla crescita della popolazione (Jarić et al., 2010). Le simulazioni sono state effettuate considerando due diversi scenari, nel primo dei quali sono stati virtualmente rilasciati 200, 400, 600, 800 e 1.000 giovani del secondo anno e nel secondo, 20, 40, 60, 80, 100 adulti. Nonostante il numero di animali adulti fosse un decimo di quello dei giovani, l'effetto di incremento demografico ottenuto è stato molto maggiore. Questo è facilmente spiegabile col minor tasso di mortalità degli individui adulti. In queste simulazioni, sono stati utilizzati giovani del secondo anno mentre sono stati esclusi gli individui del primo anno il cui elevatissimo tasso di mortalità rendeva il modello aleatorio.

Queste informazioni forniscono la chiave per valutare gli effetti dei rilasci effettuati in passato nel fiume Po per lo storione cobice. La grande maggioranza degli animali rilasciati erano animali del primo anno e la loro probabilità di sopravvivenza (mutuando i tassi di mortalità attribuiti alle sei specie del Danubio) oscilla tra 0 e 0.0004 (4 animali ogni 10.000), molto minore rispetto agli individui del secondo anno, ai quali è stata attribuita una probabilità di sopravvivenza che oscilla tra il 20 e l'84 % a seconda degli scenari e della specie considerata. Per lo storione russo, *A. gueldenstaedtii*, considerata morfologicamente, ecologicamente e geneticamente specie sorella dello storione cobice (Birstein et al., 2000; Ludwig et al., 2003) la percentuale di sopravvivenza a partire dal secondo anno va dal 30 allo 80% per i primi anni per poi calare sensibilmente e progressivamente a partire dalla quarta classe di età (Jarić et al., 2011). Queste osservazioni forniscono una spiegazione del fatto che, nonostante gli ingenti sforzi effettuati fino ad ora per il recupero faunistico dello storione cobice, il numero di animali presenti in natura sia ancora molto al di sotto della Minima Popolazione Vitale.

Si ritiene quindi che la chiave di volta del recupero faunistico dello storione cobice sia quella di rilasciare gli animali ad una taglia significativamente maggiore di quella prevalentemente utilizzata in passato. La principale causa di mortalità degli stadi giovanili nel Bacino del Po negli ultimi 30 anni, è stata probabilmente la presenza del siluro. Sarà quindi fondamentale, proseguire con le attività di contenimento numerico di questa specie che peraltro, negli ultimi anni, sta dando segni di declino probabilmente per effetto della competizione con un altro Siluriforme, *Ictalurus punctatus*, noto anche come pesce gatto americano, specie alloctona in rapida espansione che tuttavia, per le dimensioni molto minori rispetto al siluro, costituisce una minaccia minore per gli storioni. Un'altra causa dello scarso incremento demografico ottenuto a seguito dei ripopolamenti passati è lo sbarramento di Isola Serafini, già discussa in precedenza.

I. Individuazione dell'area di reintroduzione o ripopolamento, in base a

1) LA STIMA DELLA CAPACITÀ PORTANTE, ANCHE MEDIANTE L'APPLICAZIONE DI IDONEI PROTOCOLLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE (HABITAT EVALUATION PROCEDURE, HABITAT SUITABILITY INDEX, ECC.)

Procedure di valutazione dell'habitat, come la *Habitat Evaluation Procedure* (HEP) che tengono in conto dati di densità, di indicatori di "qualità" dell'habitat relativamente alla specie in oggetto, non

sono applicabili in questo specifico caso. Trattasi di modelli di difficile applicazione anche disponendo di serie storiche dettagliate, nel caso degli storioni del Po, del tutto assenti.

Anche l'Indice di idoneità dell'habitat (HSI) che rappresenta la capacità di un dato habitat di supportare una specie selezionata, sebbene si basi su relazioni specie-habitat ipotizzate piuttosto che su comprovate relazioni di causa ed effetto, risulta altrettanto inapplicabile nel caso degli storioni del Po in quanto il modo in cui le specie si relazionano con alcune specifiche caratteristiche dell'habitat non sono riportate nella letteratura tematica. Per quanto riguarda il Po e gli storioni, la stima della capacità portante del sistema idrografico costituito da tutto il corso del fiume e dal basso corso dei suoi maggiori affluenti, possiamo affermare con tranquillità che, sebbene non calcolabile, non è prioritaria in questo contesto, in quanto lo storione cobice è presente con bassissime densità numeriche. Quindi qualsiasi sia il successo del programma di ripopolamento, auspicabilmente il più alto possibile, per decine di anni le densità numeriche e di biomassa degli storioni saranno al di sotto di qualsiasi valore, anche il più conservativo, di capacità portante del sistema.

2) LA STIMA DELL'ESTENSIONE DELL'HABITAT NECESSARIA A SOSTENERE LA MINIMA POPOLAZIONE VITALE. IL RAGGIUNGIMENTO DI TALE OBIETTIVO PUÒ ESSERE PREVISTO ANCHE ATTRAVERSO UN SISTEMA DI AREE DISGIUNTE, EVENTUALMENTE ATTRAVERSO UNA RETE DI CONNESSIONE ECOLOGICA, IN GRADO DI SOSTENERE UNA METAPOPOLAZIONE

L'estensione dell'habitat attualmente disponibile, necessario a sostenere popolazioni vitali del cobice, approssima quella originaria per le popolazioni del bacino del Po, in quanto, dopo la realizzazione della scala di risalita presso lo sbarramento di Isola serafini (LIFE Con.Flu.Po), corrisponde potenzialmente a tutto il corso del Po, a cui si aggiungono i tratti planiziali dei principali affluenti. Si tratta pertanto di un'area che coinvolge appieno le quattro regioni, Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna. Per quanto riguarda l'habitat fluviale, la prossima restituzione di parte della connettività fluviale tramite l'attuazione del Piano di Rinaturazione del Po, rende accessibili anche gli habitat laterali, importanti per lo sviluppo dei giovanili.

L'attuale estensione degli habitat fluviali, di transizione e marini disponibili per gli storioni non è considerabile in alcun modo limitante per l'esistenza di popolazioni vitali di storioni ma, anzi, ne supera di molto l'estensione necessaria. Ulteriori misure sono in programmazione, tra cui la rinaturalizzazione delle golene del tratto intermedio del Po, finalizzata a incrementare la disponibilità degli habitat di rifugio e crescita dei giovanili. Alla luce degli elementi disponibili, risulta che le azioni a favore della disponibilità di habitat si debbano rivolgere maggiormente alla limitazione dei pericoli derivanti da predatori e competitori alieni e a limitare quella che molto probabilmente è stata la causa di scomparsa degli storioni, ovvero la pesca incontrollata. Tali misure devono garantire il rispetto del divieto di pesca e del trattenimento degli storioni, tramite sia l'inasprimento dell'apparato sanzionatorio, sia una continua opera capillare di informazione dei vari portatori di interesse, diretta sia ad aumentare la consapevolezza dell'importanza della tutela della specie e per contro del rischio di incappare in pene molto severe.

J. Stima del numero dei soggetti da rilasciare nel corso della reintroduzione o del ripopolamento e dei tempi necessari per ricostituire una minima popolazione vitale

Per poter fornire una stima del numero di soggetti da rilasciare e dei tempi necessari per la costituzione di una MPV è necessario riassumere alcuni punti focali e fare alcune considerazioni di base.

- Il progetto di recupero faunistico che sottende al piano di fattibilità prevede, per le stesse caratteristiche della specie in oggetto, vita molto lunga e maturazione tardiva, un periodo di conduzione molto lungo, dell'ordine di 10-20 anni almeno.
- Le attività in natura consisteranno nel rilascio di soggetti riprodotti in modo controllato da riproduttori selezionati geneticamente secondo un *breeding plan* per massimizzare la conservazione della biodiversità residua. Prima del rilascio gli animali saranno accresciuti fino al raggiungimento di taglie diversificate. Gran parte degli esemplari saranno accresciuti fino a una taglia di sicurezza di circa **due chilogrammi**, così da evitare la predazione da parte di una rilevante porzione delle popolazioni di alloctoni attualmente presenti nel bacino del Po. Alcuni esemplari potranno essere rilasciati a taglia inferiore in base alle esigenze comunicative (numero di classi e studenti coinvolti nel progetto) e alla produzione del Parco del Ticino.
- Di *A. naccarii* esistono popolazioni in cattività, in buona parte già caratterizzate geneticamente, e trentennali esperienze di riproduzione controllata e di allevamento larvale e giovanile.

La dimensione della PMV così come è stata stimata è di circa 2.500 soggetti rappresentativi di tutte le classi di età (escluso il primo anno) in condizioni di stabilità demografica.

Il numero di animali che verranno rilasciati sarà dunque il risultato di compromesso fra tutte le aree, in funzione anche delle capacità di carico delle strutture disponibili presso gli impianti ittogenici del Parco del Ticino, facenti parte della rete del progetto per l'allevamento larvale, post larvale e giovanile. Quanto ai luoghi di rilascio, questi saranno sia nel Ticino che nel Po, sia a monte che a valle della diga di Isola Serafini, cercando di privilegiare l'area MaB "Po Grande". Data la connettività fluviale e il comportamento migratorio dei pesci, riproduttivo e trofico, al di là del luogo di semina si presume che andranno a distribuirsi lungo tutta l'asta del Po e in alcuni dei suoi immissari, risiedendo principalmente laddove le condizioni idrologiche, morfologiche e trofiche saranno per loro le più opportune. Saranno le attività di monitoraggio previste nel progetto a fornire queste indicazioni.

K. Verifica dell'idoneità dell'area di reintroduzione o ripopolamento nei confronti delle popolazioni locali delle specie selvatiche e domestiche

Le aree in cui verranno eseguiti i rilasci degli storioni saranno valutate in base alla disponibilità di habitat, l'impatto antropico circostante, la presenza di scarichi vicini e la facilità di accesso al sito per poter eseguire le operazioni in sicurezza. Analisi puntuali della chimica acqua risulterebbero superflue, vista la dinamicità del fiume Po, ma saranno eseguiti controlli di alcuni parametri fisici, come temperatura, pH, ossigeno disciolto e conducibilità. Queste analisi possono essere effettuate istantaneamente al momento del rilascio con una sonda multiparametrica. In caso di dati anomali o evidenti problematiche (schiume, odori di natura chimica, scavi in alveo, presenza di pesci morti sulle sponde o criticità idriche), i rilasci verranno spostati in aree più idonee.

Sarà inoltre importante effettuare un'opera di divulgazione e informazione alla popolazione residente nei pressi di fiumi o laghi ed ai fruitori di questi ambienti sull'importanza di allertare le autorità competenti per poter rilevare eventuali mortalità anomale nei siti prescelti.

L. Verifica dell'opportunità di attuare misure di quarantena per gli individui da immettere in natura

Le misure di quarantena sono descritte al punto E6.

M. Valutazione dell'adeguatezza del quadro socioculturale e della necessità e opportunità di realizzare interventi di informazione, educazione e sensibilizzazione

L'adeguatezza del progetto nel quadro socioculturale e il ruolo centrale dell'educazione e della sensibilizzazione della società per la sua esecuzione sono strettamente legati al rilievo culturale, economico ed ecologico degli storioni. Questo aspetto fa sì che i benefici socioeconomici e ambientali derivanti dal recupero faunistico siano molteplici.

Gli storioni hanno rappresentato nel tempo una specie iconica per le sue caratteristiche morfologiche e le dimensioni, una immagine grandiosa della natura nelle aree del bacino del Po e degli altri fiumi che sfociano nell'Adriatico, ma non solo, anche nel Tevere e lungo le coste italiane.

In Italia reperti di storione (*H. huso*) si ritrovano fin dalla prima Età del ferro (XI-X secolo a.C.) (De Grossi Mazzorin e Fezza 2000; Salzani, 1989) in un antico ramo morto del Po. Già al tempo dei romani gli storioni erano riconosciuti come un cibo dalle eccellenti qualità, che veniva presentato in trionfo nei pranzi dei nobili ricchi, e numerosi cenni si trovano nella letteratura, da T. Maccio Plauto a Lucio Licinio Lucullo, da Orazio a Cicerone, Ovidio, Plinio il Vecchio e via via fino ai trattati medievali di arte culinaria di Maestro Martino da Como, Bartolomeo Sacchi, Cristoforo di Messisbugo, Bartolomeo Scappi che parlano della preparazione di storioni e di caviale, financo a Pellegrino Artusi. La cattura di uno storione più lungo di 1 m era un evento raro e infatti dal 1400 al 1798 i pescatori che pescavano un esemplare più lungo di 1,15 m erano obbligati a consegnare la testa e le pinne alle autorità romane. Nella sala dei Conservatori nel Museo Capitolino, accanto al Campidoglio a Roma, vi è un bassorilievo di uno storione usato come "regulum" che indicava la minima misura legale consentita alla pesca.

La pesca degli storioni era comune lungo il corso del Po fino al secolo scorso con tecniche specifiche, e la remunerazione della cattura di un soggetto di grandi dimensioni era sufficiente al pescatore per mantenere la famiglia per tutto l'anno.

Da non dimenticare il caviale, che viene preparato con le uova salate di molte specie di storione, che ha rappresentato fin da tempi relativamente antichi una prelibatezza e un prodotto di elevato valore energetico e nutrizionale. Dalla Russia nel Settecento si è diffuso in Europa come prodotto di lusso e leggendario grazie alla zarina Caterina la Grande. Anche in Italia il caviale veniva prodotto con gli storioni del Po, in particolare nel ferrarese fino alla metà del secolo scorso secondo una particolare ricetta che lo preparava cotto in forno.

La loro reintroduzione non consentirebbe, almeno in breve tempo, di tornare alla pesca professionale di queste specie, ma il loro ritorno può contribuire in maniera sostanziale al recupero delle tradizioni rivierasche di storia e culinarie, beninteso avvalendosi per questo dei prodotti dell'acquacoltura, alla diffusione dei concetti di biodiversità, del recupero faunistico di specie a rischio di estinzione, delle buone pratiche per il mantenimento degli habitat e delle specie, alla interconnessione degli aspetti faunistici di tutta l'asta del Po e dell'area del delta e delle zone

costiere del mare Adriatico, come pure dell'interazione allargata dal bacino del Po agli altri fiumi che si versano nel mare Adriatico.

N. Valutazione dei potenziali effetti della reintroduzione o ripopolamento sulle diverse componenti della biocenosi (possibili effetti di predazione, competizione, alimentazione, ibridazione) e della sostenibilità di tali effetti (impatti inaccettabili su altre componenti della biodiversità)

Come descritto nei paragrafi precedenti e in una ampia letteratura internazionale, la comunità ittica residente è attualmente composta da specie esotiche per oltre il 95% della biomassa, con valori che superano il 99% nel tratto dalla foce dell'Oglio al mare (Castaldelli et al., 2003; 2013; Gavioli et al., 2018; Lanzoni et al., 2018; Milardi et al., 2018.a; 2018.b; 2019; 2020). Dalla tarda primavera a ottobre, una imponente risalita trofica di cefalo calamita *Chelon ramada* (Risso 1926), fa aumentare temporaneamente la percentuale in biomassa a favore delle specie indigene che per la rimanente parte dell'anno rimane dominata da quelle aliene.

Pertanto, il rinforzo della popolazione dello storione cobice del Po può solo avere l'effetto positivo di far contrarre le specie ittiche aliene che dominano il Po, tramite competizione trofica e occupazione della nicchia ecologica.

Impatti su altri gruppi sistematici sono da escludersi, perché lo storione cobice è principalmente detritivoro e invertivoro. Sebbene non documentata, l'invertivoria potrebbe avere l'effetto positivo di mitigare l'invasione da parte di invertebrati alieni. Per le stesse ragioni, effetti inattesi e indesiderati su altri taxa sono escludibili a priori.

O. Verifica della compatibilità con altri progetti di conservazione che interessino l'area di intervento

Il progetto di cui questo studio di fattibilità, per quanto attiene ad altri interventi di carattere conservazionistico focalizzati su specie diverse dagli storioni, non presenta aspetti che possano confliggere con nessun altro progetto.

Fra i progetti in programmazione si ricordano quelli di seguito presentati.

All'interno della Call LIFE-2021-STRAT-two-stage è stato proposto da Regione Lombardia, insieme a numerosi partner, tra cui l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, il progetto "**Natural connections for Natura2000 in Northern Italy to 2030**", che mira a consolidare il sistema integrato di gestione della Rete Natura 2000. Tra le azioni di progetto è previsto, inoltre, il ripopolamento dello storione cobice, già oggetto di ripopolamento attraverso il **Progetto LIFE COBICE** (coordinato dall'Ente Parco Delta del Po Veneto) e da molti altri progetti precedenti; la popolazione pur in fase di ripresa necessita infatti di un ulteriore sostegno, che potrà essere fornito da questo progetto, con immissione di materiale giovane di qualità, integrando anche con incroci delle genetiche ancora disponibili.

Dal 1999 la F.I.P.S.A.S. del Veneto, in collaborazione con alcune Amministrazioni Pubbliche locali, ha intrapreso il "**Progetto Storione Cobice**", un progetto di recupero attraverso l'immissione nei corsi d'acqua ritenuti idonei sia di esemplari potenziali riproduttori, che di giovanili ottenuti con tecniche di riproduzione controllata. Oggi, dopo l'avvenuto recupero di alcuni esemplari giovanili di storione cobice di taglia inferiore a quella sino ad ora immessi, privi di microchip, e supportati dai risultati

dell'analisi genetica, si può finalmente affermare l'avvenuta riproduzione in ambiente naturale contrassegnando un punto di svolta nella conservazione della specie. Grazie al contributo finanziario di Regione Veneto, il progetto "**Recupero della specie endemica *A. naccarii* (storione cobice) nei corsi d'acqua regionali**" prosegue con nuove immissioni di giovanili nei fiumi veneti.

Il progetto **CON.FLU.PO LIFE11 NAT/11/118** "*Restoring connectivity in Po river basin opening migratory route for *A. naccarii* and 10 fish species in Annex II*" ha avuto come obiettivo primario quello di ripristinare la continuità longitudinale del fiume Po tramite la realizzazione di una scala di risalita presso la Centrale idroelettrica di Isola Serafini, consentendo così di ripristinare le rotte di migrazione della fauna ittica apportando benefici per alcune specie migratrici a rischio estinzione e protette dall'UE quali lo storione cobice, l'anguilla, la cheppia e il cefalo. I Partner di progetto sono: la Regione Emilia-Romagna, l'Agenzia Interregionale per il fiume Po, l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, il Parco Lombardo del Ticino, le Province di Piacenza e Rovigo e la Società Graia. Enel Green Power S.p.A., concessionario e gestore della diga di Isola Serafini, cofinanzia il progetto LIFE ed in particolare l'intervento di deframmentazione dello sbarramento di Isola Serafini.

Il progetto **LIFE Ticino Biosource** ha come obiettivo l'incremento della biodiversità nel Parco del Ticino mettendo in opera specifici obiettivi di tutela per 15 specie target. Dagli insetti ai vertebrati, le specie target prescelte vivono stabilmente, e talvolta in maniera esclusiva, nel territorio del Parco e sono tutelate dalle direttive comunitarie, ovvero la Direttiva Habitat 92/43/CEE e la Direttiva Uccelli 2009/147/CEE. Tra le specie target ricade anche *A. naccarii*.

L'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po sta portando avanti una collaborazione con ISPRA per la realizzazione del Progetto "**EQB Fauna Ittica per i grandi fiumi: sperimentazione per la definizione del protocollo di campionamento e dell'indice finalizzati alla valutazione dello stato ecologico**" con lo scopo di definire un metodo per la valutazione dello stato ecologico dei fiumi non guadabili, come l'asta principale del fiume Po, ancora non perfezionato a livello nazionale. Tale attività si inserisce all'interno di quelle previste dal Programma di Misure del PdG Po 2015 in cui è presente la misura KTM14-P4-a056 *Monitoraggio delle comunità acquatiche del fiume Po (dalle sorgenti al mare Adriatico) e aggiornamento della carta ittica*". Punto di partenza di tale misura di Piano è il progetto "**Monitoraggio dell'ittiofauna e redazione della Carta Ittica del Fiume Po**" conclusosi nel gennaio 2009, che ha consentito la definizione della zonazione ittica e di indicazioni concrete e sito-specifiche riguardo alle modalità, alle tecniche e alla localizzazione dei campionamenti ittici, per lo svolgimento di attività di monitoraggio della fauna ittica del fiume Po.

Un'attività estremamente attuale e in corso di organizzazione, riguarda la Missione 2 Componente 4 Linea di intervento 3 "**Salvaguardare la qualità dell'aria e la biodiversità del territorio attraverso la tutela delle aree verdi, del suolo e delle aree marine**" del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), in cui si inserisce l'Investimento 3.3 "**Rinaturazione del Po**". Tale misura mira a riattivare i processi naturali e a favorire il recupero della biodiversità, garantendo il ripristino del fiume e un uso più efficiente e sostenibile delle risorse idriche, attraverso interventi di riqualificazione consistenti nella riattivazione e riapertura di lanche e rami abbandonati, nella riduzione dell'artificialità dell'alveo, nella riforestazione diffusa naturalistica e nel contenimento di specie vegetali alloctone invasive.

Sempre legato agli aspetti di rinaturazione è l'intervento pilota **win-win** di abbassamento dei pennelli di navigazione del fiume Po in Comune di Gussola (Cr) finanziato con fondi FSC (Fondo per lo Sviluppo e la Coesione) Piano Operativo Ambientale – sotto piano – "**INTERVENTI PER LA TUTELA DEL TERRITORIO E DELLE ACQUE**". All'interno del sito pilota è prevista la progettazione, realizzazione e monitoraggio di un intervento sperimentale di recupero morfologico del fiume Po e in particolare degli ambiti fluviali retrostanti ai pennelli di navigazione, da attuarsi mediante

l'adeguamento strutturale dell'opera stessa, che dovrebbe garantire la riqualificazione ambientale della lanca retrostante "Isola Maria Luigia", a cui corrisponde un sito ZPS. Il ripristino dei processi idraulici e morfologici naturali, anche per favorire la riduzione del rischio idraulico, ex Direttiva 2000/60/CE ed ex Direttiva 2007/60/CE, è ritenuta un'azione strategica per favorire la ritenzione naturale delle acque e promuovere strategie di adattamento al cambiamento climatico, contribuendo al miglioramento dello stato di conservazione di habitat e specie di interesse ai sensi della Direttiva Habitat. L'intervento rappresenta pertanto un caso pilota dal quale partire per definire standard di riferimento progettuali, realizzativi e di monitoraggio per i futuri interventi e costituisce inoltre uno dei casi pilota proposti all'interno del progetto **REWET-REstoration of natural WETlands, peatlands and floodplains**- candidato a finanziamento all'interno del Programma Horizon da parte di IDENER e promosso dall'UNESCO insieme all'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po e numerosi altri partner.

Oltre ad azioni ed attività finalizzate alla tutela e alla conservazione della biodiversità, diversi sono stati anche i progetti internazionali attuati nel contesto del distretto padano, tra i quali si annoverano il progetto **LIFEEL – LIFE19 NAT/IT/00851**, il progetto **LIFE Barbie – LIFE13 NAT/IT/001129** "*Reintroduzione del barbo canino e del barbo plebeio negli affluenti emiliani del fiume Po*" e **IdroLIFE**.

Il progetto **LIFEEL – LIFE19 NAT/IT/00851** si pone l'obiettivo di fornire sostegno al patrimonio di biodiversità del bacino del fiume Po attraverso la conservazione di una delle specie più emblematiche per il territorio ma anche per tutta l'Europa, ovvero l'anguilla. Assieme al Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie dell'Università di Ferrara e alla Regione Lombardia, capofila del progetto, partecipano l'istituto greco Hellenic Agricultural Organization "Demeter" - Fisheries Research Institute (Grecia), l'azienda GRAIA srl (Italia), l'Ente di gestione per i parchi e la biodiversità - Delta del Po (Italia), Ente Parco Delta del Po Veneto (Italia), Parco Lombardo della Valle del Ticino (Italia), la Regione Emilia-Romagna, la Direzione Agricoltura, Caccia e Pesca (Italia), l'Università di Bologna con il Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie (Italia). Il progetto contribuisce all'attuazione, al miglioramento e all'ottimizzazione del Regolamento CE n.110/2007 e del Piano Nazionale di Gestione delle specie, offrendo nuovi strumenti operativi replicabili anche al di fuori dell'area progettuale.

Il progetto **LIFE Barbie – LIFE13 NAT/IT/001129** "*Reintroduzione del barbo canino e del barbo plebeio negli affluenti emiliani del fiume Po*", mira invece a conservare e recuperare le popolazioni autoctone di due diverse specie di barbi in 14 siti della Rete Natura 2000 degli affluenti del fiume Po, attraverso interventi in-situ ed ex-situ, nonché l'elaborazione di linee guida, perseguendo obiettivi che potranno avere ricadute positive anche su altre specie ittiche di interesse comunitario. L'azione coordinata dall'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po ha visto la sottoscrizione di una Dichiarazione d'Intenti, con la quale si intende indicare l'impegno da parte dei soggetti firmatari a individuare una serie di obiettivi sostenibili e generali, con lo scopo ultimo di contribuire alla conservazione del barbo comune (*Barbus plebejus*) e del barbo canino (*B. meridionalis*) e, in maniera subordinata, dell'ittiofauna autoctona, attraverso la promozione di una collaborazione tra soggetti pubblici, privati e corpi intermedi, finalizzata ad una gestione più sostenibile della risorsa idrica dei corsi d'acqua interessati.

Infine, **IdroLIFE - LIFE15 NAT/IT/000823** "per la conservazione della fauna ittica nativa e degli ambienti acquatici del Verbano Cusio Ossola si propone di migliorare lo stato di conservazione di specie ittiche e astacicole di interesse comunitario attraverso interventi concreti di conservazione sulle specie nei Siti Natura 2000 del Verbano Cusio Ossola. La presenza di numerosi fattori di pressione, tra i quali spiccano le alterazioni degli habitat acquatici e la diffusione di specie ittiche

esotiche, hanno un ruolo fondamentale nel mettere a rischio la fauna acquatica, con maggiori effetti sulle specie autoctone sensibili. Gli obiettivi del progetto sono molteplici, tra i quali quello di ridurre la deframmentazione fluviale ristabilendo la continuità dei corridoi acquatici, in particolare del Fiume Toce e del Torrente San Bernardino, migliorare lo stato di conservazione delle specie ittiche di interesse europeo (trota marmorata, pigo, savetta, scazzone e vairone), ridurre e controllare la diffusione di specie esotiche invasive.

P. Valutazione dei potenziali effetti della reintroduzione sulle popolazioni umane locali e sulle attività antropiche di interesse economico e della loro sostenibilità (analisi dei possibili conflitti e dei costi economici potenzialmente derivanti dall'intervento)

Il progetto non mostra potenziali effetti negativi sulle popolazioni umane locali e sulle attività antropiche di interesse economico e sulla loro sostenibilità, quindi, non ne derivano conflitti o costi.

Al contrario sono prevedibili effetti positivi sul territorio e sulle popolazioni locali. Nello specifico, già riscontrati dal Parco del Ticino, che ha visto riconosciuta ed apprezzata dal proprio territorio (Comuni, Scuole, Cittadini) l'azione di conservazione dello Storione cobice.

Il bacino idrografico del fiume Po, che interessa il territorio di Liguria, Piemonte, Valle d'Aosta, Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia, Provincia Autonoma di Trento, Marche, Veneto e si estende anche a porzioni di territori extranazionali di Francia, Svizzera e San Marino, rappresenta una della realtà territoriali più complesse presenti in Italia; l'area padana è economicamente strategica per il Paese, con un PIL che copre il 40% di quello nazionale (37% industria nazionale, 55% industria zootecnica, 35% produzione agricola e 55% produzione idroelettrica).

Il fiume Po rappresenta il corso d'acqua più grande d'Italia, sia per la lunghezza dell'asta principale, con estensione di circa 652 km, che per la superficie che si ricopre un territorio di 74.970 km². La popolazione residente supera i 16 milioni di abitanti e all'interno di tale territorio, consistente in area collinare e montana per i due terzi della superficie e un terzo da terreni pianeggianti, sono ricompresi più di 3.200 comuni. I confini del bacino racchiudono aree di natura intrinsecamente ben diversa per molteplici fattori; tale aspetto si rispecchia anche nel fatto che lo stesso fiume Po, da monte verso valle modifica il proprio regime naturale.

Proprio l'elevato livello di eterogeneità spazio-temporale del Po garantisce una biodiversità tale da rendere la pianura alluvionale uno tra gli ambienti più ricchi di specie conosciuti. Infatti, la vastità e la notevole complessità del fiume unitamente all'intricata rete idrica che caratterizza il distretto e la sua connessione diretta con il mare, rendono il Po un ecosistema fluviale unico, in grado di rappresentare, gran parte del campionario delle specie ittiche dulcicole autoctone del nord Italia.

Il fiume Po, nel suo percorso evolutivo, oltre alle naturali trasformazioni eco-morfologiche, ha subito l'impatto di una serie di azioni di antropizzazione finalizzate, ad esempio, all'utilizzo per la navigazione, all'occupazione del territorio per l'urbanistica e scopi e produttivi, alla costruzione della rete stradale, al prelievo di inerti, agli scarichi urbani, zootecnici e industriali, allo sfruttamento della risorsa idrica per usi idroelettrici e irrigui, etc. Il *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) ha evidenziato che circa i due terzi degli ecosistemi censiti risulta danneggiato o seriamente compromesso a causa della crescente pressione antropica e della diffusione su scala globale di stili di vita fortemente improntati ai consumi.

A causa di queste profonde modificazioni il fiume si presenta come un ecosistema fortemente impoverito e degradato in buona parte del suo corso, dal tratto montano fino al delta: proprio le

modificazioni strutturali e idro-morfologiche subite dal fiume Po nell'ultimo secolo sono uno dei fattori maggiormente responsabili del depauperamento delle comunità di organismi. Negli ultimi anni, infatti, si sono verificate diverse estinzioni, mentre numerose specie sono, oggi, classificate come a grave rischio di estinzione o minacciate e, tra queste, alcune native del Po: risulta dunque fondamentale la conservazione delle popolazioni del Grande Fiume, specialmente per quelle specie che rivestono una grande importanza naturalistica, tra le quali si annovera proprio lo storione cobice (*A. naccarii*).

Gli interventi previsti nel progetto assumono notevole rilevanza in quanto si tratta del recupero faunistico di una specie prioritaria della Direttiva 92/43 e della sensibilizzazione pubblica sull'utilità e l'importanza di questa scelta. Processo questo che potrebbe contribuire nel tempo anche a scelte sostenibili su più vasta scala. Un ruolo fondamentale per la corretta riuscita di un'opera di conservazione è il coinvolgimento e la sensibilizzazione della popolazione, soprattutto i giovani, per condividere la conoscenza inerente alle peculiarità della specie e quindi l'importanza della tutela e l'importanza che interventi di questo tipo rivestono non solo da un punto di vista scientifico, ma anche come benefici apportati al territorio e alle popolazioni umane.

Per poter fare una valutazione dei potenziali effetti del ripopolamento è importante considerare che attribuire un valore economico a una risorsa naturale risulta particolarmente complesso in quanto non si tratta di un bene di mercato, quindi non rispondente allo schema domanda-offerta, ma si tratta di qualcosa che contribuisce al benessere delle persone e all'aumento della biodiversità. Per questa ragione si tende a parlare di servizi ecosistemici, più che di valore economico di una risorsa naturale. Natura, società ed economia sono mondi integrati e gli ecosistemi sono il filo conduttore tra questi; gli ecosistemi, infatti, controllano tutta una serie di processi che permettono la continua ricostruzione degli elementi essenziali alla vita. A differenza della crescita economica, il cui unico obiettivo è di mantenere nel tempo una società lungo un *trend* di incremento progressivo dei beni materiali, lo sviluppo sostenibile si compone di obiettivi di equità sociale, di solidarietà tra le generazioni, attuali e future, di integrazione della dimensione economica, sociale e ambientale nel concetto di sviluppo. Si tratta di un'assunzione di responsabilità collettiva e individuale che richiede un cambiamento nelle modalità di produzione e consumo e una visione di lungo periodo. Ogni decisione dovrebbe quindi considerare gli effetti delle azioni su coloro che oggi non possono esprimersi per tutelare i propri diritti.

Quanto descritto fino a questo momento evidenzia la difficoltà nell'effettuare stime quantitative precise rispetto all'economia in senso stretto; per questa ragione, al fine di valutare la stima costi-benefici, si utilizzano diversi strumenti economici e di mercato che si basano su alcuni concetti quali ad esempio che gli strumenti *price based* (tasse e tariffe) che si fondano sull'idea che i costi della perdita di ecoservizi e biodiversità possano essere imputati al prezzo da far pagare per lo svolgimento delle attività produttive che causano la perdita, o ancora l'utilizzo di sussidi per la tutela della biodiversità o di sanzioni mirate. Per la valutazione economica, quindi, uno degli strumenti che si possono utilizzare per questa stima è la disponibilità a pagare, ovvero il massimo ammontare che un compratore è disposto a pagare per ottenere un bene, cioè rappresenta la misura del valore che il compratore attribuisce al bene o al servizio. Per questo risulta fondamentale il coinvolgimento della popolazione e la sensibilizzazione sul tema.

Proprio l'aspetto sociale risulta essere un fattore importante per la riuscita dei progetti di reintroduzione e rinforzo e al fine di coinvolgere e sensibilizzare la cittadinanza devono essere realizzate attività di divulgazione e collaborazione, essenziali per avvicinare i cittadini alla tematica della tutela delle specie target, attività che devono avere come target le **scuole**, i pescatori professionali e sportivi oltre che gli amministratori locali al fine di mettere il più rapidamente

possibile in atto gli strumenti pianificatori e regolamentari necessari al mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente. Il beneficio potenziale che si può trarre dal coinvolgimento della cittadinanza locale è di gran lunga superiore rispetto ai costi legati ad un eventuale coinvolgimento della stessa, in quanto la popolazione può essere detentrica di una radicata conoscenza del territorio, non solo da un punto di vista strettamente biologico e di conservazione, ma anche legata ad esempio ai fattori sociali e d'uso del territorio. Infine, il coinvolgimento attivo degli studenti delle scuole medie inferiori e superiori nelle operazioni di rilascio e di tracciamento degli individui marcati, andrebbe a ripercuotersi positivamente rafforzando il legame tra i cittadini e i luoghi nei quali essi stessi vivono.

Q. Verifica della possibilità di attuazione di interventi di contenimento della nuova popolazione e di prevenzione o indennizzo dei danni da essa prodotti e della sostenibilità economica di tali interventi

Sulla base delle attuali conoscenze sulla eco-etologia di *A. naccarii* non si evidenziano possibili fenomeni di competizione interspecifica o di impatto negativo sulle attività antropiche, sia durante il programma di reintroduzione, sia una volta raggiunta e superata la *Minimum Viable Population*.

R. Valutazione della necessità di consultare regioni o province autonome limitrofe o circostanti sulla fattibilità dell'intervento, sulla base di un'analisi della capacità della specie di espandersi al di fuori dell'area di intervento e delle implicazioni di tale eventuale espansione.

Per quanto riguarda lo storione cobice non si prevede una sua espansione al di fuori del suo naturale areale di estensione del bacino Padano e dell'alto Adriatico.

Altresì, l'eventuale progressiva occupazione della specie oggetto di introduzione del suo areale di origine potrà implicare solo aspetti positivi con il possibile ritorno, in tempi lunghi, di una risorsa alieutica e per il carattere conservazionistico-storico-culturale di rilevante importanza.

Il presente studio di fattibilità verrà sottoposto all'approvazione delle Direzioni con competenza sulle aree protette delle quattro regioni rivierasche: Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna

Infine, come accennato in premessa, il presente studio costituisce elemento integrativo e rafforzativo del già esistente Piano d'Azione per la "Conservazione di *A. naccarii* nel fiume Ticino e nel medio corso del Po" avviato dall'anno 2003 e regolarmente approvato da Regione Lombardia con D.g.r. 21 dicembre 2007 – n. 8/6308.

Bibliografia

- ADBPO (2020) Mappa delle reti di monitoraggio e rappresentazione cartografica dello stato delle acque superficiali e sotterranee. Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, Parma.
- Agrawal AF. and Withlock MC (2012). Mutation Load: The Fitness of Individuals in Populations Where Deleterious Alleles Are Abundant. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 43:115-135.
- Altinok, I., & Grizzle, J. M. (2001). Effects of low salinities on *Flavobacterium columnare* infection of euryhaline and freshwater stenohaline. *Journal of Fish Diseases*, 24(6), 361–367. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2761.2001.00306.x>
- Andriola L., Alice dal Borgo, Carlo Franzosini, Elisabetta Freuli, Andrea Macchiavelli, Mara Manente, Chiara Pirovano, Alessio Satta, Micaela Solinas, Enrico Vinzi, 2009. Turismo e biodiversità: opportunità e impatti sulla biodiversità, Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità - Esiti del tavolo tecnico – MATTM
- Antuofermo, E., Pais, A., Nuvoli, S., Hetzel, U., Burrai, G. P., Rocca, S., Prearo, M. (2014). *Mycobacterium chelonae* associated with tumor- like skin and oral masses in farmed Russian sturgeons (*Acipenser gueldenstaedtii*). *BMC Veterinary Research*, 10, 18. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-18>
- Arlati, G., Bronzi, P., Colombo, G. & Giovannini, G. (1988). Induzione della riproduzione nello storione italiano (*Acipenser naccarii*) allevato in cattività. Riv. Ital. Acquacol. 23: 94-96.
- Bemis W.E. and Kynard B., (1997). Sturgeon river: an introduction to acipenseriform biogeography and life history. *Environmental Biology of Fishes*, 48: 167-183.
- Berg, L.S. (1932). Übersicht der Verbreitung der Süß- wasserfische Europas. *Zoogeographica*, 1: 107-208, pl. 2.
- Bernini F e Nardi P.A., (1990). Accrescimento di *Acipenser naccarii* Bp. (Osteichthyes, Acipenseridae) nel tratto pavese dei Fiumi Po e Ticino. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 8(1): 159-172.
- Bini G, (1971) Atlante dei pesci delle coste italiane. Ed. Mondo sommerso II. 311 pp.
- Birstein, V.J., Doukakis, P., DeSalle, R., (2000). Polyphyly of mtDNA lineages in the Russian sturgeon, *Acipenser gueldenstaedtii*: forensic and evolutionary implications. *Conservation Genetics* 1, 81–88. <https://doi.org/10.1023/A:1010141906100>
- Bonaparte C.L., (1832-41) Iconografia della fauna italia per le quattro classi degli animali vertebrati. Roma.
- Boscari E, Pujolar JM, Dupanloup I, Corradin R, Congiu L. (2014b) Captive Breeding Programs Based on Family Groups in Polyploid Sturgeons. *PLoS ONE* 9(10)
- Boscari E., Marino IAM., Caruso C., Gessner J., Lari M., Mugue, N. (2021) Defining criteria for the reintroduction of locally extinct populations based on contemporary and ancient genetic diversity: The case of the Adriatic Beluga sturgeon (*Huso huso*). *Diversity and Distributions* 27 (5), 816-827
- Boscari E., Barmintseva A., Pujolar J.M., Doukakis P., Mugue N., Congiu L. (2014a) Species and hybrid identification of sturgeon caviar: a new molecular approach to detect illegal trade *Molecular ecology resources* 14 (3), 489-498

- Bronzi P, Arlati G, Cataudella S, Rossi R. (1994) Sturgeon distribution in Italy. Presentation at the International Conference on Sturgeon Biodiversity and Conservation. The American Museum of Natural History, New York, USA, July 28–30 1994
- Bronzi, P., Congiu, L., Rossi, R., Zerunian, S. & Arlati, G. (2011). *Acipenser naccarii* (errata version published in 2020). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T224A175973332. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T224A175973332.en>.
- Brosse L., Lepage M. and Dumont P., (2000). First results on the diet of the young Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758 in the Gironde estuary. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 16 (1-4): 75-80
- Brunetti, R., Gasparri, F., Marturano, S., & Prearo, M. (2006). *Pseudomonas fluorescens* infection in farmed Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). *Ittiopatologia*, 3, 221–226.
- Canestrini G., (1872) *Pesci. Fauna d'Italia*. pt.3 Vallardi, Milano, 208 pp.
- Caramori, G; Barbieri, C; Galli, A; Lombardi, C; Marconato, E; Arlati, G; Congiu, L; Evalli, S; Corazza, S; (2007) - Il recupero dello storione Cobice in Italia ACTION PLAN Progetto Life 04NAT/IT/000126 “Conservation and Breeding of Italian Cobice Endemic Sturgeon” – DO - 10.13140/2.1.1085.7286
- Castaldelli, G., Pluchinotta, A., Milardi, M., Lanzoni, M., Giari, L., Rossi, R., Fano, E.A. (2013) Introduction Of Exotic Fish Species And Decline Of Native Species In The Lower Po Basin, North-Eastern Italy *Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems*, 23 (3), Pp. 405-417.
- Castaldelli, G., Rizzati, E., Barbirati, R., Rossi, R. (2003) Prima segnalazione di aspigo, *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) e blicca, *Abramis bjoerkna* (Linnaeus, 1758), Osteichthyes, Cypriniformes, nelle acque interne della provincia di Ferrara. *Atti del Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 6, pp. 55-72.
- Cataldi E., Ciccotti E., Di Marco P., Di Santo O., Bronzi P. and Cataudella S., (1995). Acclimation trials of juvenile Italian sturgeon to different salinities: morpho-physiological descriptors. *J. Fish Biol.* 47,609 -618.
- Cataldi E., Di Marco P., Mandich A. and Cataudella S., (1998). Serum parameters of Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* (Pisces: Acipenseriformes): effects of temperature and stress. *Comp. Biochem. Physiol. A* 121,351 -354.
- Chassaing O., Desse-Berset N., Hanni C., Hughes S., Berrebi P. (2016) Phylogeography of the European sturgeon (*Acipenser sturio*): A critically endangered species. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 94: 346-357
- Chebanov, M.; Rosenthal, H.; Gessner, J.; Van Anrooy, R.; Doukakis, P.; Pourkazemi, M.; Williot, P.(2011) Sturgeon hatchery practices and management for release-Guidelines FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No 570. Ankara, FAO. 110 pp.
- Chen, M. H., Hung, S. W., Shyu, C. L., Lin, C. C., Liu, P. C., Chang, C. H., ... Wang, W. S. (2012). *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* infection in Bester sturgeon, a cultured hybrid of *Huso huso* × *Acipenser ruthenus*, in Taiwan. *Research in Veterinary Science*, 93(2), 581–588. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.10.007>
- Ciulli S., Pedron C., Toffan A. (2018) Malattie virali: sintomatologia e diagnosi di laboratorio, in: *Atti del XXIV convegno nazionale S.I.P.I.*, 2018, pp. 78 – 78.

- Colussi, S., Gasparri, F., Brunetti, R., Ferrari, A. Marturano, S., Prearo, M. (2005). *Aeromonas hydrophila* infection in farmed siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). ITTIOPATOLOGIA, 2: 105-110
- Congiu L, Pujolar JM, Forlani A, Cenadelli S, Dupanloup I, Barbisan F, et al. (2011) Managing Polyploidy in *Ex Situ* Conservation Genetics: The Case of the Critically Endangered Adriatic Sturgeon (*Acipenser naccarii*). PLoS ONE 6(3): e18249. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018249>.
- Congiu L, Boscari E., Pagani S, Gazzola M., Bronzi P. (2021) Resumption of natural reproduction of the Adriatic sturgeon in the River Po. *Oryx*, 55: 816.
- Costinar, L., Herman, V., Pascu, C., Marcu, A. D., Marcu, A., & Faur, B. (2010). Isolation and characterization of *Vibrio alginolyticus* and *Pasteurella* spp. from Siberian sturgeon *Acipenser baerii*. *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara*, 43, 125–128.
- D'Ancona U., (1924). Contributo alla biologia degli storioni nelle acque italiane. Libreria dello Stato, Roma, 58 pp.
- D'Ancona U, (1924b) Dati per la biologia degli storioni nelle acque italiane. *Monitore Zoologico Italiano*. Anno XXXV, n°6-7: 126-133.
- De Grossi Mazzorin J., Frezza A.M. (2000). Lo sfruttamento delle risorse fluviali di due insediamenti veneti dell'Età del Bronzo: Canàr (VR) e Frattesina (RO) *Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia (Asti, 1997) pp.241-250. Abaco Ed. Forlì, 2000.*
- Delmastro G. (1982) I pesci del bacino del Po. CLESAV, Milano
- Economidis, P.S., (1973) Catalogue of the fishes of Greece. Reprinted from Hellenic Oceanology and Limnology, *Praktika of the Inst. of Ocean. and Fishing Research*, vol. 11 (1972).
- Faber, G. J. (1883). Fisheries of the Adriatic. Bwernard Quaritch, London
- Festa E., (189)2. I pesci del Piemonte. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Università di Torino* n. 129 vol. VII.
- Filipini, Poliakov & Rakaj, Tirana, (1956). Ichthyofauna of Albania.
- Fontana, F., L Congiu, VA Mudrak, JM Quattro, TIJ Smith, K Ware, and Serge Doroshov (2008) Evidence of hexaploid karyotype in shortnose sturgeon. *Genome* 51 (2), 113-119.
- Forlani A., Fontana F., Congiu L. (2008) Isolation of microsatellite loci from the endemic and endangered Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*). *Conservation Genetics* 9 (2), 461-463
- Frey M. – Gusmerotti N. – Pogutz S. (2017) Servizi ecosistemici e biodiversità: una nuova prospettiva per un'economia più sostenibile; *sinergie italian journal of management* Vol. 35, N. 102.
- Gandolfi G. e Giannini M., (1979). La presenza di *Silurus Glanis* nel Fiume Po. *Natura. Soc. ital. Sci. Nat. Mus. Civ. stor. Nat. Acquario civ. Milano*, 70: 3-6
- Gandolfi G, e Zerunian S, (1987) I pesci delle acque interne italiane: aggiornamenti e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. *Atti Soc. It. St. nat. Milano* 128(1/2): 3-56. (In
- Gandolfi G., Torricelli P., Zerunian S., Marconato A., (1991). I pesci delle acque interne italiane. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato.

- Gavioli, A., Mancini, M., Milardi, M., Aschonitis, V., Racchetti, E., Viaroli, P., Castaldelli, G. (2018) Exotic species, rather than low flow, negatively affect native fish in the Oglio River, Northern Italy. *River Research and Applications*, 34 (8), pp. 887-897.
- Gessner, J., Williot, P., Rochard, E., Freyhof, J. & Kottelat, M. (2010). *Acipenser sturio*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T230A13040963. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T230A13040963.en>.
- Graia srl (2015). Indagine e contenimento delle popolazioni ittiche appartenenti a specie alloctone, nel tratto di Fiume Adda ricompreso nel Parco Adda Nord. Bando CARIPLO "Tutelare e valorizzare la biodiversità". Titolo del progetto: Conservazione della biodiversità del Parco Adda Nord.
- Graia srl, (2004). Conservazione di *Acipenser naccarii* nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po. Progetto Life-Natura Life03nat/it/000113. Rapporto tecnico consegnato al Parco del Ticino.
- Guberti, F. Caratterizzazione delle popolazioni di pesce gatto punteggiato (*Ictalurus punctatus*, Rafinesque 1818) nel Po e sua diffusione nel reticolo idrografico della Provincia di Ferrara e dell'Emilia-Romagna. Tesi di Laurea Magistrale in Biotecnologie per l'Ambiente e la Salute, Università degli Studi di Ferrara, A.A. 2019-20.
- Holcik J, (ed.) (1989) The freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Part II. General introduction to fishes Acipenseriformes. AULA-Verlag Wiesbaden. 469 p.
- Jager, H.I., Lepla, K.B., Van Winkle, W., James, B.W., McAdam, S.O., (2010). The Elusive Minimum Viable Population Size for White Sturgeon. *Transactions of the American Fisheries Society* 139, 1551–1565. <https://doi.org/10.1577/T09-069.1>
- Jarić, I., Ebenhard T., Lenhardt, M (2010). Population viability analysis of the Danube sturgeon populations in a Vortex simulation model. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 20:219-237
- Jarić, I., Knežević-Jarić, J., Cvijanović, G., Lenhardt, M., (2011). Population Viability Analysis of the European Sturgeon (*Acipenser sturio* L.) from the Gironde Estuary System, in: Williot, P., Rochard, E., Desse-Berset, N., Kirschbaum, F., Gessner, J. (Eds.), *Biology and Conservation of the European Sturgeon Acipenser sturio* L. 1758. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 603–619. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20611-5_46
- Kayis, Ş., Er, A., Kangel, P., & Kurtoğlu, İ. Z. (2017). Bacterial pathogens and health problems of *Acipenser gueldenstaedtii* and *Acipenser baerii* sturgeons reared in the eastern Black Sea region of Turkey. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 18(1), 18–24
- Kozińska, A., Paździor, E., Pękala, A., & Niemczuk, W. (2014). *Acinetobacter johnsonii* and *Acinetobacter lwoffii* - the emerging fish pathogens. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 58(2), 193–199. <https://doi.org/10.2478/bvip-2014-0029>
- Kottelat M. and Freyhof J., (2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Lacy, R.C., and J.P. Pollak. (2021). Vortex: A stochastic simulation of the extinction process. Version 10.5.5. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Lanzoni, M., Milardi, M., Aschonitis, V., Fano, E.A., Castaldelli, G. (2018) A Regional Fish Inventory Of Inland Waters In Northern Italy Reveals The Presence Of Fully Exotic Fish Communities *European Zoological Journal*, 85 (1), Pp. 1-7.

- Lassalle, G., Crouzet, P., Gessner, J., Rochard, E., (2010). Global warming impacts and conservation responses for the critically endangered European Atlantic sturgeon. *Biol. Conserv.* 143, 2441–2452.
- Li, S., Wang, D., Liu, H., & Lu, T. (2013). Isolation of *Yersinia ruckeri* strain H01 from farm-raised Amur Sturgeon *Acipenser schrencki* in China. *Journal of Aquatic Animal Health*, 25(1), 9–14.
- Lochet A, Lambert P, Lepage M, Rochard E (2004) Growth comparison between wild and hatchery-reared juvenile European sturgeons *Acipenser sturio* (Acipenseridae) during their stay in the Gironde estuary (France). *Cybium* 28:91–98
- Ludwig, A., Congiu, L., Pitra, C., Fickel, J., Gessner, J., Fontana, F., Patarnello, T., Zane, L., (2003). Nonconcordant evolutionary history of maternal and paternal lineages in Adriatic sturgeon. *Molecular Ecology* 12, 3253–3264. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01999.x>
- Martinez- Alvarez R. M., Hidalgo M.C., Domezain A., Garcia-Gallego M., Sanz A., (2002). Physiological changes of sturgeon *Acipenser naccarii* caused by increasing environmental salinity. *The Journal of Experimental Biology* 205, 3699-3706.
- McKenzie D.J., Cataldi E., Taylor E.W., Cataudella S. and Bronzi P., (2001). Effects of acclimation to brackish water on tolerance of salinity challenge by Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58, 1113-1120
- Milardi, M., Aschonitis, V., Gavioli, A., Lanzoni, M., Fano, E.A., Castaldelli, G. (2018a). Run To The Hills: Exotic Fish Invasions And Water Quality Degradation Drive Native Fish To Higher Altitudes *Science Of The Total Environment*, 624, Pp. 1325-1335.
- Milardi, M., Lanzoni, M., Gavioli, A., Fano, E.A., Castaldelli, G.(2018b) Long-Term Fish Monitoring Underlines A Rising Tide Of Temperature Tolerant, Rheophilic, Benthivore And Generalist Exotics, Irrespective Of Hydrological Conditions *Journal Of Limnology*, 77 (2), Pp. 266-275.
- Milardi, M., Gavioli, A., Soininen, J., Castaldelli, G.(2019) Exotic Species Invasions Undermine Regional Functional Diversity Of Freshwater Fish *Scientific Reports*, 9 (1), P. 17921.
- Milardi, M., Gavioli, A., Soana, E., Lanzoni, M., Fano, E.A., Castaldelli, G.(2020) The Role Of Species Introduction In Modifying The Functional Diversity Of Native Communities *Science Of The Total Environment*, 699, Art. No. 134364, .
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA) (2005), Living beyond our means. Natural assets and human well-being.
- MITE (2021) Rapporto conclusivo Strategia Nazionale Biodiversità 2020 https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/Report_Conclusivo_SNB_2011-2020_p11-csr-atto-rep-n-55-05mag2021.pdf
- Mohler, J. W. (2004). Culture manual for the Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*. Hadley, MA: U.S. fish and Wildlife Service publication.
- Mrakovcic, M., Misetic, S. and Povz, M. (1995). Status of freshwater fish in Croatian Adriatic river systems. *Biological Conservation* 72: 179–185.
- Paccagnella B, (1948) Osservazioni sulla biologia degli storioni del bacino Padano. *Arch. Oceanogr. Limnol.* 5(1/3): 141-154.
- Paschos, I., Nathanailides, I., Kagalou, I., Leka, E., Tsoumani, M. & Perdikaris, K., (2003). The prospects for restoring the nearly extinct populations of the Adriatic Sturgeon *A. naccarii* Bonaparte 1836 (Acipenseridae) in Greece. *Aqua* 7(3): 123-132.

- Pavesi P, (1907) Gli Acipenserini nostrali. Rend. R. Ist. Lombardo Serie II, vol. XL pp 332.
- Pazzaglia M (2018) Aspetti produttivi e criticità a livello europeo nell'allevamento degli storioni. Atti del XXIV CONVEGNO NAZIONALE S.I.P.I., 2018
- Pine, W.E., Allen, M.S., Dreitz, V.J. (2001). Population Viability of the Gulf of Mexico Sturgeon: Inferences from Capture–Recapture and Age-Structured Models. Transactions of the American Fisheries Society 130, 1164–1174. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(2001\)130<1164:PVOTGO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(2001)130<1164:PVOTGO>2.0.CO;2)
- Prearo M., Mugetti D., Francese D.R., Varello K., Cavazza G., Menconi V., Ceresa L., Bozzetta E., Dondo A., Pedron (2018). Ricerca di micobatteri non tubercolari in storioni d'allevamento: dati preliminari. Atti del XXIV Convegno nazionale S.I.P.I. Società Italiana di Patologia Ittica.
- Puzzi C.M., Trasforini S., Casoni A., Bardazzi M.A., (2006). Action Plan per la gestione di *Acipenser naccarii*, dei suoi siti riproduttivi e della pesca presso il Parco Lombardo della Valle del Ticino Pontevecchio di Magenta (MI).
- Puzzi C.M., Trasforini S., Casoni A., Bardazzi M.A., Bellani A., (2007) Il siluro (*Silurus glanis*). Ecologia della specie nel Fiume Ticino e risultati dell'azione di contrasto alla sua espansione svolta dal Parco negli anni 2001-2006. Consorzio del Parco Lombardo della Valle del Ticino, Pontevecchio di Magenta (MI).
- Puzzi C., Trasforini S., Bardazzi M., Polisciano N., Montonati S., Casoni A., Gentili G., Sartorelli M., Romanò A. (2009); "Monitoraggio dell'ittiofauna e redazione della Carta Ittica del Fiume Po"
- Quaglio, F., Bocus, R., Delgado, M. L., Gamberini, L., Nobile, L., Minelli, C., ... Restani, R. (2000). Infezione da *Aeromonas hydrophila* in sterleti (*Acipenser ruthenus*) in un allevamento della Pianura Padana. *Bollettino Società Italiana Di Patologia Ittica*, 28, 17–32.
- Righetti, M., Favaro, L., Antuofermo, E., Caffara, M., Nuvoli, S., Scanzio, T., & Prearo, M. (2014). *Mycobacterium salmoniphilum* infection in a farmed Russian sturgeon, *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt & Ratzeburg). *Journal of Fish Diseases*, 37(7), 671–674. <https://doi.org/10.1111/jfd.12143>
- Rinaldi, M., Wyzga, B. and Surian, N. (2005), Sediment mining in alluvial channels: physical effects and management perspectives. *River Res. Applic.*, 21: 805-828.
- Rochard E., Lepage M., Dumont P., Tremblay S. and Christine G., (2001). Downstream migration of juvenile European sturgeon *Acipenser sturio* in the Gironde Estuary. *Estuaries* vol. 24, n°1, p. 108-115
- Rochard, E., Castelnaud, G., Lepage, M., (1990). Sturgeons (Pisces, Acipenseridae) Threats and Prospects. *J. Fish Biol.* 37, 123–132.
- Roques S., Berrebi P., Chevre P., Rochard E., Acolas ML. (2016) Parentage assignment in the critically endangered European sturgeon (*Acipenser sturio*) based on a novel microsatellite multiplex assay: a valuable resource for restocking, monitoring and conservation programs. *Conservation Genetics Resources* 8: 313.322
- Rossi R., Grandi G., Trisolini R., Franzoi P., Carrieri A., Dezfuli B.S. & Vecchietti E., (1992). Osservazioni sulla biologia e la pesca dello storione Cobice *Acipenser naccarii* Bonaparte nella parte terminale del Fiume Po. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 132 (10): 121-142.

- Safari, R., Adel, M., Ghiasi, M., Saeidi, M. R., & Khalili, E. (2015). First isolation and identification of *Vibrio vulnificus* (biotype 2) from cultured beluga, *Huso huso* in Iran. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 13, 275–281.
- Salogni, C., Cervellione, F., Guarnera, S., Mioso, P. M., Zanoni, M., Giovannini, S., & Alborali, G. L. (2010). Infezioni da cocchi Gram positivi in *Acipenser baerii* allevati nella Pianura Padana. *Ittiopatologia*, 7, 25–32.
- Salzani, L., (1989), *Fratta Polesine, Frattesina, «QdAV»*, V, pp. 66-68.
- Santi M. Pastorino P. Fogliani G. Righetti M. Pedron C. Prearo M. (2018) A survey of bacterial infections in sturgeon farming in Italy. *J Appl Ichthyol*. 2019; 35:275–282.
- Schueller, A.M., Hayes, D.B., (2011). Minimum viable population size for lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) using an individual-based model of demographics and genetics. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 68, 62–73. <https://doi.org/10.1139/F10-129>
- Scotti L, (1898) La distribuzione dei pesci d'acqua dolce in Italia. *Stab. Tip. Crivelli, Roma*. 47 p. (In Italian). *Giorn. Ital. pesca e acquicoltura*, nn. 1- 6. Roma.
- Timur, G., Akayli, T., Korun, J., & Yardimci, R. (2010). A study on bacterial haemorrhagic septicemia in farmed young russian sturgeon in Turkey (*Acipenser gueldenstaedtii*). *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 25(1), 19–27.
- Tortonese E, (1970) Osteichthyes. In: *Fauna d'Italia*. Vol X Calderini, Bologna. 545 pp.
- Viaroli, P., Soana, E., Pecora, S., Laini, A., Naldi, M., Fano, E. A., & Nizzoli, D. (2018). Space and time variations of watershed N and P budgets and their relationships with reactive N and P loadings in a heavily impacted river basin (Po river, Northern Italy). *Science of the Total Environment*, 639, 1574-1587.
- Vuillaume, A., Brun, R., Chene, P., Sochon, E., & Lesel, R. (1987). First isolation of *Yersinia ruckeri* from sturgeon, *Acipenser baerii* Brandt, in south west of France. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 7, 18–19.
- Waldman, J. R., & Quinn, T. P. (2022). North American diadromous fishes: Drivers of decline and potential for recovery in the Anthropocene. *Science advances*, 8(4), eab15486.
- Wang, T., Gao, X., Jakovlić, I., Liu, H.-Z., (2017). Life tables and elasticity analyses of Yangtze River fish species with implications for conservation and management. *Rev Fish Biol Fisheries* 27, 255–266. <https://doi.org/10.1007/s11160-016-9464-8>
- Williot P, Brun R, Rouault T, Pelard M, Mercier D (2005) Attempts at larval rearing of the endangered western European sturgeon, *Acipenser sturio* L. (Acipenseridae), in France. *Cybium* 29(4):381–387 Google Scholar
- Williot P, Rouault T, Brun R, Pelard M, Mercier D (2002) Status of caught wild spawners and propagation of the endangered sturgeon *Acipenser sturio* in France: a synthesis. *Int Rev Hydrobiol* 87:515–524.
- Williot P, Rouault T, Pelard M, Mercier D, Lepage M, Davail-Cuisset B, Kirschbaum F, Ludwig A (2007) Building a broodstock of the critically endangered sturgeon *Acipenser sturio*: problems and observations associated with the adaptation of wild-caught fish to hatchery conditions. *Cybium* 31:3–11
- Williot P., Rouault T., Brun R., Gessner J. (2011) Characteristics of the Reproductive Cycle of Wild *Acipenser sturio*. In: Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. (eds)

Biology and Conservation of the European Sturgeon *Acipenser sturio* L. 1758. Springer, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20611-5> 12

Williot, P., & Chèvre, P. (2011). Reproduction of the cultured brood fish. In P. Williot et al. (Eds.), *Biology and conservation of the European Sturgeon Acipenser sturio* L. 1758 (pp. 439–448). Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20611-5>

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (2019). AQUATIC ANIMAL HEALTH CODE 324pp

Zanchettin, D. & Traverso, P. Tomasino, M. (2008). Po River discharges: A preliminary analysis of a 200-year time series. *Climatic Change*. 89. 411-433.

Zane L., Patarnello T., Ludwig A., Fontana F., Congiu L. (2002) Isolation and characterization of microsatellites in the Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*) *Molecular Ecology Notes* 2 (4), 586-588

Zerunian S., (2004). Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Zerunian S., (2007). Problematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. *Biologia Ambientale*, 21 (2):49-55, 2007.

Zhou, Y., Fan, Y., Jiang, N., Liu, W., Shi, Y., Zhao, J., & Zeng, L. (2015). Molecular characteristics and virulence analysis of eight *Aeromonas hydrophila* isolates obtained from diseased Amur sturgeon *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 80(3), 421–426. <https://doi.org/10.1292/jvms.17-0529>.