



Life-Natura



Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino
Pontevecchio di Magenta (MI)



Regione Lombardia
DG Qualità dell'Ambiente



Parco dell'Oglio Sud

Conservazione di *Acipenser naccarii* nel Fiume Ticino
e nel medio corso del Po
Rapporto finale divulgativo

*Conservation of Acipenser naccarii in the Ticino River and in the
middle reach of the Po River*
Final Divulgative Report



Pontevecchio di Magenta (MI)
Ottobre 2006

Autori:

G · R · A · I · A



GESTIONE E RICERCA AMBIENTALE
ITTICA ACQUE

Cesare Mario Puzzi – GRAIA srl
Stefania Trasforini – GRAIA srl
Andrea Casoni – GRAIA srl
Mauro Alessandro Bardazzi – GRAIA srl
Gaetano Gentili – GRAIA srl
Andrea Romanò – GRAIA srl

Coordinamento:

Adriano Bellani – Parco del Ticino
Cesare Mario Puzzi – GRAIA srl
Franco Mari – Parco del Ticino

Hanno collaborato:

Marco Primavesi – Parco del Ticino
Sara Grammatica – GRAIA srl
Enrico Gallina – GRAIA srl
Andrea Bucchini – GRAIA srl
Massimo Sartorelli – GRAIA srl

Traduzione a cura di:

Alessandra Ippoliti – GRAIA srl

Progetto grafico:

Stefania Trasforini – GRAIA srl

Materiale fotografico di proprietà della GRAIA srl



Progetto realizzato con il contributo
dello strumento finanziario Life della Comunità Europea

Ringraziamenti

I più vivi ringraziamenti degli autori vanno a Adriano Bellani e Marco Primavesi del Servizio Faunistico del Parco Ticino, a tutti i guardaparco, in particolare Massimo Balocco, alle Guardie Volontarie Stefano Sala e Giuliano Gandini, ai volontari Lino Villa, Giancarlo Barbieri dell'Associazione ADNA e ai fratelli Giovanni, Federico e Andrea Ravizza (e il loro cane Leo); alle sezioni locali FIPSAS ed in particolare a Roberto Battagin, a Ercolino Baiocchi e al Gruppo di sommozzatori della FIPSAS Pavia e a Franco Gariani della FIPSAS Varese. Un grazie sincero ai responsabili della Riserva La Zelata e al suo guardapesca Michele.

Si ringraziano inoltre la Provincia di Pavia nelle persone di Piero Soria, Gianni Quatri e tutte le Guardie Provinciali e i Volontari; la Provincia di Milano, nelle persone di Luca Avoledo, Alessandro Grossi, Alfonso Della Vedova ed il personale di vigilanza.

Grazie inoltre, per la loro disponibilità e la loro grande professionalità, a Giacinto Giovannini della Azienda Agricola VIP di Orzinuovi che ha fornito gli storioni e a Piero Fantinato presso la cui azienda, Fattoria del Pesce di Marano Ticino, gli storioni acquistati sono stati allevati temporaneamente; grazie anche al suo personale per l'efficienza e la grande disponibilità dimostrata.

Un grazie sincero infine ai pescatori sportivi che ci hanno fornito le loro segnalazioni e a tutti coloro che a vario titolo hanno collaborato alla riuscita del progetto e con cui ci scusiamo per non averli nominati personalmente.

Un pensiero di commossa gratitudine è dedicato a Filippo Vaini, amico sincero ed eccellente ittiologo, che tanto ci ha insegnato sugli storioni e che purtroppo ci ha prematuramente lasciati.



Presentazione

La realizzazione del Progetto Life di conservazione dello Storione segue e, per certi aspetti, integra quanto realizzato nel precedente Progetto di conservazione della Trota marmorata e del Pigo. Con queste iniziative di elevato spessore tecnico scientifico, gestionale ed anche economico, il Parco ha inteso dotarsi di strutture adeguate e di personale esperto per avere un ruolo di primo

piano nella gestione della fauna ittica, un elemento prioritario di conservazione e di controllo tanto più in un Parco fluviale: il Ticino rappresenta per oltre cento chilometri l'asse portante di ambienti ben conservati in cui trovano il loro habitat fauna e flora di eccezionale valore naturalistico.

La conclusione del Progetto Life di conservazione dello Storione chiude quindi un periodo durato 5 anni durante il quale sono state avviate e concluse iniziative di ricerca gestione e investimento che consentiranno al Parco di affrontare gli anni a venire con una capacità gestionale elevata.

Senza dimenticare il nostro obiettivo principale, la conservazione dello storione cobice.

E' una specie di cui non si conosce molto, salvo che si trova oggi in uno stato di grave declino in tutto il suo areale: le attività del Parco in merito hanno sicuramente contribuito sia a rendere noto lo stato dello Storione cobice sia a proporre una serie di azioni che, protrandosi oltre la chiusura ufficiale del Progetto, dovrebbero contribuire a mantenere alta l'attenzione nei confronti di questa particolarissima specie.

Attraverso questo Progetto è stato raggiunto anche l'importante risultato di coinvolgere le Associazioni di Pescatori, rendendole consapevoli della necessità di conservare e tutelare questa specie.

L'opera di sensibilizzazione ha riguardato anche i ristoratori locali interessati alla lavorazione, preparazione e commercializzazione dello storione: un intervento quindi a 360 gradi che ha l'obiettivo di rendere noto la difficoltà di sopravvivenza di una nostra specie e la conseguente necessità di operare affinché essa possa continuare a sopravvivere nel fiume Ticino.

Questa serie di interventi, insieme a quelli di carattere eminentemente tecnico-scientifico, hanno sicuramente raggiunto lo scopo prefissato: conoscere meglio lo Storione cobice, il suo stato nel fiume Ticino e le iniziative necessarie per la sua conservazione. Gli aspetti tecnici hanno presentato anche alcuni elementi di relativa novità come l'inserimento di impianti di radio trasmettitori negli storioni – che ne permettono il monitoraggio – offrendoci l'opportunità di conoscere meglio l'uso che questa specie fa dell'habitat, aiutandoci a calibrare le operazioni di ripopolamento effettuate.

Di particolare interesse è il coinvolgimento del Parco Oglio Sud il quale ha aderito a questo Programma.



MILENA BERTANI



CESARE MUSANTE

MILENA BERTANI

Presidente

del Parco del Ticino

CESARE MUSANTE

Consigliere delegato

al Settore Fauna



SOMMARIO

Il programma Life _____ 6

La Rete Natura 2000 _____ 7

Progetti Life-Natura nel Parco del Ticino _____ 8

I pesci del Parco del Ticino _____ 10

Le specie autoctone del Fiume Ticino _____ 12

Le specie minacciate _____ 14

Lo storione cobice _____ 16

Le minacce _____ 21

Il progetto Life-Natura _____ 25

Gli enti coinvolti _____ 25

L'area del progetto _____ 27

Le attività previste _____ 28

Studio della popolazione landlocked di storione
cobice _____ 32

La collaborazione dei pescatori _____ 36

Rapporti dello storione cobice con le altre specie
ittiche del fiume _____ 38

Lo studio del comportamento dello storione cobice
_____ 52

Indagine per la verifica di eventuali impedimenti
alla risalita dal mare al tratto medio del Po _____ 62

Indagini genetiche _____ 70

La lotta al siluro _____ 72

Il ripopolamento del fiume _____ 84

Prove di produzione artificiale _____ 90

Acquisto del Diritto Esclusivo di Pesca di Vigevano
_____ 96

Action Plan per la gestione di *Acipenser naccarii* _____ 97

Piano di gestione di *Acipenser naccarii* _____ 99

Piano di gestione dei siti riproduttivi _____ 106

Piano di gestione della pesca _____ 108

Conclusioni _____ 110

TABLE OF CONTENTS

The Life Programme _____ 6

Natura 2000 Network _____ 7

Life-Nature Projects in Ticino Park _____ 8

The fishes of Ticino Park _____ 10

Autochthonous species of Ticino River _____ 12

The threatened species _____ 14

The Adriatic Sturgeon _____ 16

The threats _____ 21

The Life-Nature project _____ 25

The subjects involved _____ 25

The Project Area _____ 27

The Actions _____ 28

*Study of the landlocked population of Adriatic
Sturgeon* _____ 32

The collaboration of the anglers _____ 36

*Relationships of the Sturgeon with the other
fish species of the river* _____ 38

The study of the Adriatic Sturgeon behaviour
_____ 52

*Survey aimed at characterizing the impound-
ments between the sea to the middle reach of
the Po River* _____ 62

Genetic analysis _____ 70

The fight to the sheat-fish _____ 72

The river repopulation _____ 84

Tests of artificial reproduction _____ 90

*Purchase of the Exclusive Fishing Rights at
Vigevano* _____ 96

*Action Plan for the management of *Acipenser
naccarii** _____ 97

*Management plan of *Acipenser naccarii** _____ 99

Management plan of the reproductive sites _____ 106

Management plan of fishing _____ 108

Conclusions _____ 110



Il programma Life

Nel 1992 è stato istituito, dall'Unione Europea, quello che rappresenta il più importante strumento finanziario per l'ambiente: il programma LIFE. LIFE cofinanzia azioni a favore dell'ambiente nell'Unione Europea e in alcuni paesi terzi, interessando tre settori tematici: "LIFE-Natura", "LIFE-Ambiente" e "LIFE-Paesi terzi".

L'obiettivo specifico del LIFE-Natura è quello di contribuire all'applicazione delle normative comunitarie per la conservazione della Natura, come le Direttive "Uccelli" (79/409/CEE) e "Habitat" (92/43/CEE), e in particolare di contribuire alla costituzione della rete europea di aree protette "Natura 2000", finalizzata alla gestione e alla conservazione in situ delle specie di fauna e flora e dei tipi di habitat più importanti dell'Unione.



Per approfondimenti sul Programma Life, consultare il sito ufficiale della Commissione Europea, DG Ambiente:
<http://europa.eu.int/comm/Environment/life/home.htm>

The Life Programme

In 1992 it has been introduced by European Union one of the most important financial instrument for the environment protection: the LIFE programme.

LIFE co-finances projects aimed at protecting and helping environment in the EU and Third Countries, in three areas: "LIFE-Nature", "LIFE-Environment" and "LIFE- Third Countries".

The specific objective of LIFE-Nature is to contribute to the implementation of Community nature protection legislation: the "Birds" Directive (79/409/EEC) and the "Habitats" Directive (92/43/EEC), and in particular the establishment of the "Natura 2000" network for the in situ management and conservation of Europe's most important fauna and flora species and habitats.

La Rete Natura 2000

Per gestire il nostro patrimonio. È emerso ormai chiaramente dagli studi in campo ecologico e biologico svolti in questi anni, che per la tutela di habitat e specie, sia necessario operare in un'ottica di rete di aree che rappresentino tutte le specie e gli habitat tipici dell'Europa, assicurando la continuità degli spostamenti migratori delle varie specie e garantendo la vitalità a lungo termine degli habitat naturali.

Originata dalla Direttiva dell'Unione Europea n. 43 del 1992 denominata "Habitat", Rete Natura 2000 rappresenta un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea e, in particolar modo, di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat". Ai sensi della Direttiva, la Rete Natura 2000 è costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Attualmente la "rete" è composta da due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale, previste dalla Direttiva "Uccelli", e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC).

Natura 2000 Network

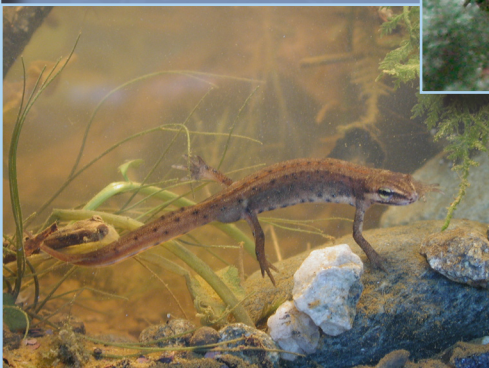
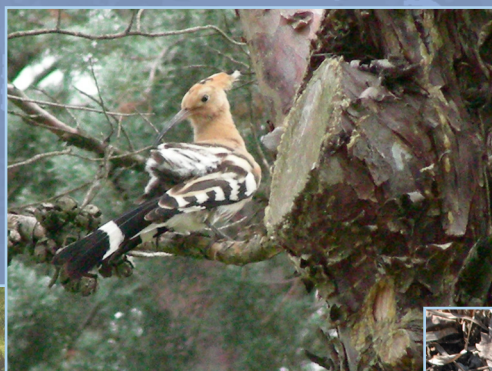
To preserve our biodiversity. Thanks to recent studies, it's now obvious that to protect habitats and species it's necessary to operate considering a network of areas that represent all the species and the typical habitats of Europe, assuring the continuity of the migratory movements of several species and guaranteeing the viability in the long term of the natural habitats.

Created from European Union Directive n. 43 of 1992 named "Habitats", Natura 2000 Network represents a co-ordinate and coherent system (a "network") of areas meant to preserve biodiversity in European Union and, in particular, of natural habitats, wild flora and fauna of Community importance, listed in Annexes I and II of "Habitats" Directive.

According to the Directive, Natura 2000 Network is formed by Special Areas of Conservation (SACs) and proposed Special Protection Areas (SPAs).



For more information on Life Programme, visit the European Commission, Environment Agency website:
<http://europa.eu.int/comm/Environment/life/>



Progetti Life-Natura nel Parco del Ticino

Dall'istituzione del programma LIFE, il Parco del Ticino si è attivato per la realizzazione di progetti che rispondessero agli obiettivi di conservazione e salvaguardia della biodiversità propri di questo strumento comunitario, focalizzando in particolare la propria attenzione sulle emergenze riguardanti specie animali acquatiche di interesse comunitario. Nel triennio 2001-2004 sono stati svolti dal Parco due progetti Life-Natura, il primo in qualità di beneficiario, il secondo in qualità di partner, finalizzati alla conservazione di due specie ittiche – *Rutilus pigus* e *Salmo marmoratus* – e del gambero d'acqua dolce autoctono, *Austropotamobius pallipes*. Nonostante questi progetti siano terminati da tempo, il Parco si è preoccupato di dare loro continuità, attivandosi periodicamente tuttora nell'adempimento delle azioni strategiche per la conservazione delle specie di interesse.

Progetto di "Conservazione di *Rutilus pigus* e *Salmo marmoratus* nel Fiume Ticino

Avviato il 1° ottobre 2001, il

progetto è durato tre anni

e si è svolto lungo l'intero corso del Fiume Ticino. Finanziato in parte dal Parco stesso, ma principalmente dalla Regione Lombardia – Assessorato Qualità dell'Ambiente e dalla Unione Europea, nell'ambito del programma Life, il progetto è stato interamente gestito dal Parco del Ticino. Esso ha previsto non solo attività dirette sulle specie da conservare ma anche interventi mirati ad eliminare o comunque contrastare le minacce ambientali alla loro sopravvivenza locale. A fianco di attività di ricerca, volte ad approfondire le caratteristiche autoecologiche e genetiche delle specie in oggetto, è stata anche avviata l'attività di produzione di no-

Life-Nature Projects in Ticino River Park

*Since the institution of LIFE Programme, Ticino Park started to realize projects that reflected the biodiversity conservation and protection objectives specified in this Community Instrument, focusing the attention in particular to the emergencies involving wild aquatic species of Community interest. During 2001-2004 period, the Park carried out two Life-Nature projects, the first as Beneficiary, the second as partner, respectively aimed at the conservation of the fish species – *Rutilus pigus* e *Salmo marmoratus* – and of the autochthonous crayfish, *Austropotamobius pallipes*. In spite of the fact that these projects are actually concluded, the Park is still active in giving them continuity engaging itself in keeping carry on the strategic actions for the conservation of interested species.*

Project of "Conservation of *Rutilus pigus* and *Salmo marmoratus* in the River Ticino"

Starter October 1st 2001, the project lasted 3 years and it interested the all reach of Ticino River. Partly financed by the Park itself, mostly by Lombardy Region – Environment Quality Department, and by European Union, within Life Programme, the project has been managed and controlled entirely by the Park, entrusting outside collaborators with specific actions to carry on. It included both direct conservation actions on the two species and indirect actions to contrast environmental threats on their local survival. Besides specific studies aimed at improving ecology and genetic knowledge of the two species, artificial



vellame e stabulazione di riproduttori (alle vasche di Cassolnovo) e sono stati compiuti ripopolamenti nel fiume. Nei primi due anni di lavoro è stata anche svolta una proficua attività di contenimento del siluro, con lo studio della sua autoecologia. Sono stati realizzati gli studi di fattibilità di due passaggi per pesci da costruire in corrispondenza delle dighe di Porto della Torre e Panperduto. È stato acquistato il Diritto Esclusivo di Pesca "Eredi Gualdoni" che assicura al Parco il controllo di un'area strategica. È stato allestito ex novo un incubatoio ittico del Parco presso "La Fagiana".

Progetto di "Conservazione di *Austropotamobius pallipes* in due SIC della Lombardia".

Il progetto, al quale il Parco del Ticino ha partecipato in qualità di partner del Parco della Valle del Lambro, era finalizzato alla conservazione del gambero d'acqua dolce in due SIC lombardi: la Valle del Rio Pegorino (IT2050003) e il Basso Corso e Sponde del Ticino (IT2080002). Individuate le principali cause del declino della specie nella frammentazione e nel deterioramento degli habitat idonei allo svolgimento del proprio ciclo vitale, nella diffusione della cosiddetta "peste dei gamberi", malattia causata da un fungo (*Aphanomyces astaci*), nell'invasione di specie esotiche, come il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) o il gambero americano (*Orconectes limosus*), questo progetto ha previsto diverse attività, quali:

- il censimento delle popolazioni di gambero;
- la valutazione della qualità dell'habitat disponibile per i gamberi nei due SIC;
- il recupero ambientale del Rio Pegorino;
- il prelievo di uno stock di gamberi adulti da popolazioni consistenti per usarli come riproduttori nella produzione del materiale da reintrodurre;
- la verifica dell'idoneità genetica dello stock di riproduttori;
- l'analisi parassitologica sui riproduttori.

reproduction, yearling breeding, wild spawners stabulation (in Cassolnovo tanks) and repopulation activities have been carried out. In the first two years, useful Wels catfish capture operations and ecology study of that species have been realized. Further less, feasibility study for 2 fish passes at Porto della Torre and Panperduto dams has been done. The Exclusive fishing rights "Eredi Gualdoni" has been bought in order to assure to the Park the control of a strategic area, above all for the marble trout conservation. A new Hatchery building has been realized at "La Fagiana".

"Conservation of *Austropotamobius pallipes* in two pSICs of Lombardy" Project

The project, to which Ticino Park has co-participated with Lambro Valley Park, aimed at preserving the autochthonous crayfish in two SAC in Lombardy (North Italy): Rio Pegorino Valley (IT2050003) and the Low Reach and Banks of Ticino River (IT2080002).

*Once spotted out the main causes of its decline as the fragmentation and damage of habitats suitable for the life-cycle, the spread of a new strain of the fungus *Aphanomyces astaci*, the invasion of non-native species as the red swamp crayfish (*Procambarus Clarkii*) and the American crayfish (*Orconectes limosus*), the project has carried out some activities, such as:*

- census of crayfish populations;*
- quality assessment of the suitable habitats for the crayfish in the two pSICs;*
- environmental restoration of Rio Pegorino;*
- capture of a stock of adult crayfish from abundant and well structured populations of neighbouring areas, to use as reproducers and produce reintroduction material;*
- examination of the genetic suitability of the spawners stock;*
- parasitic analyses on spawners stock.*



I pesci del Parco del Ticino The fish of Ticino Park

Il Fiume Ticino sublacuale si distingue tuttora nel panorama italiano per la ricchezza e la diversità della fauna ittica che lo popola. Grazie alla vastità dell'ambiente fluviale ed alla sua struttura complessa, all'origine lacustre ed alla sua connessione con una fitta rete idrica intricata e ricca di habitat molto diversi tra loro, grazie anche al mantenimento di condizioni ambientali ben più che compatibili con la vita in acqua, esso si rivela, infatti, idoneo ad ospitare una grande varietà di specie dalle caratteristiche ecologiche più diverse. Peraltro, nonostante quasi la metà delle 50 specie ittiche che vi si rinvenivano oggi siano esotiche, tra le specie autoctone tuttora presenti molte costituiscono elementi di grande pregio ittiofaunistico per il fiume, trattandosi di endemismi o subendemismi del distretto Padano-Veneto o dell'Italia Settentrionale.

The Ticino River downstream of the Lake Maggiore is one of the most important rivers in Italy for the richness and biodiversity of its fish community. Thanks to the extent and complex structure of the fluvial ecosystem, thanks to the lacustrine origin and to its connection with a diversified water net, thanks also to the maintenance of suitable environmental conditions, in Ticino River lives a great variety of species of different ecological characteristics. Moreover, although nearly the half of the fish species that currently inhabit the river is exotic, many native species still present are endemisms or subendemisms.



Le più datate fonti assegnano al fiume ben 37 specie ittiche autoctone (comprese le lamprede, che non sono veri e propri pesci ma una loro forma più arcaica, molto affascinante sia per l'aspetto che per la biologia) di cui 6 endemiche o subendemiche del distretto Padano-Veneto e 8 endemiche e subendemiche dell'Italia settentrionale. Purtroppo però, come avvenuto per la gran parte degli ecosistemi acquatici, non solo italiani, la composizione specifica e la struttura della comunità ittica del fiume si sono notevolmente modificate nel tempo, a causa dell'intervento umano. Alcune specie di particolare interesse per la loro rarità generale si sono estinte; altre, a seguito di una gestione poco oculata, si sono rarefatte, fino ad essere oggi, in alcuni casi, anche fortemente minacciate di scomparsa dal fiume. Ad incrementare lo squilibrio della comunità ittica e minacciare ulteriormente la sopravvivenza delle specie autoctone più sensibili, contribuiscono grandemente le numerose specie ittiche esotiche che, nel giro soprattutto dell'ultimo secolo, sono state introdotte e si sono stabilite in Ticino con popolazioni numerose e in rapida crescita, in diversi casi instaurando pericolosi rapporti di competizione e predazione con le specie autoctone.

The old literature indicates as 37 the native species of the river (included the lampreys, that are not proper fish but one of their most archaic shape), 6 of which are endemic or subendemic of the Po-Veneto district and 8 are endemic and subendemic of Northern Italy. Unfortunately, as happened for most of the aquatic ecosystems, the specific composition and the structure of the river fish community have been strongly modified during the last years, cause to the human impact.

Some species, of particular interest for their rarity, are now extinct; others, as a result of a wrong management, have become scarce and patchy, and in some case, are currently threatened of extinction.

The increasing abundance of exotic species enhances the unbalance of the fish community and threatens the survival of the native species, more sensitive; in the last century, in fact, a great number of exotic species has been introduced and acclimatized in Ticino R., creating abundant populations and establishing dangerous relationships of competition and predation with the autochthonous ones.



Le specie autoctone del Fiume Ticino

Elenco completo delle specie ittiche native del Fiume Ticino e del medio corso del Po, con l'indicazione del loro stato attuale di conservazione secondo l'IUCN (Red List), l'Unione Europea (Direttiva Habitat) e la Regione Lombardia (DGR n.7/4345).

Autochthonous species of the Ticino River

List of the fish species native to the Ticino River and the middle reach of the Po River, with the indication of their actual conservation state according to IUCN (Red List), European Union (Habitat Directive) and Lombardia

Nome comune	Nome scientifico	FAMIGLIA	IUCN	Direttiva Habitat	DGR 7/4345	Classificazione bio-ecologica
agone	<i>Alosa agone</i>	Clupeidi	DD		10	Stenoalina dulcicola - lacustre
alborella	<i>Alburnus a. alborella</i>	Ciprinidi	DD	HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguillidi			-	Migratrice obbligata - catadroma
barbo canino	<i>Barbus caninus</i>	Ciprinidi	EN	HAB.92-2	12	Stenoalina dulcicola
barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Ciprinidi	LC	HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola
bottatrice	<i>Lota lota</i>	Gadidi			8	Stenoalina dulcicola
cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Blennidi	LC		-	Stenoalina dulcicola
cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
cefalo calamita	<i>Liza ramada</i>	Mugilidi			-	Migratrice facoltativa
cheppia o alosa	<i>Alosa fallax nilotica</i>	Clupeidi			10	Migratrice obbligata - anadroma
cobite comune	<i>Cobitis taenia</i>	Cobitidi	LR/lc	HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola
cobite mascherato	<i>Sabanejewia larvata</i>	Cobitidi	LC		11	Stenoalina dulcicola
ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>	Gobidi	LC		-	Stenoalina dulcicola
gobione	<i>Gobio gobio</i>	Ciprinidi	VU		-	Stenoalina dulcicola
lampreda di fiume	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Petromizontidi	LR/nt		-	Migratrice obbligata - anadroma
lampreda di mare	<i>Petromyzon marinus</i>	Petromizontidi	LR/lc	HAB.92-2	-	Migratrice obbligata - anadroma
lampreda padana	<i>Lethenteron zanandreae</i>	Petromizontidi	LC	HAB.92-2	11	Stenoalina dulcicola
lasca	<i>Chondrostoma genei</i>	Ciprinidi	LC	HAB.92-2	11	Stenoalina dulcicola
luccio	<i>Esox lucius</i>	Esocidi			-	Stenoalina dulcicola
panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	Gobidi	NT		11	Stenoalina dulcicola
passera di mare	<i>Platichthys flesus</i>	Pleuronettidi			-	Migratrice facoltativa
pesce persico	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
pigo	<i>Rutilus pigus</i>	Ciprinidi	DD	HAB.92-2	11	Stenoalina dulcicola
sanguinerola	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	Ciprinidi	EN	HAB.92-2	8	Stenoalina dulcicola
scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
scazzone	<i>Cottus gobio</i>	Cottidi	LR/lc	HAB.92-2	10	Stenoalina dulcicola
spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Gasterosteidi	LR/lc		-	Eurialina - sedentaria
storione cobice	<i>Acipenser naccarii</i>	Acipenseridi	VU	HAB.92-2*	13	Migratrice obbligata - anadroma
storione comune	<i>Acipenser sturio</i>	Acipenseridi	CR	HAB.92-2*	12	Migratrice obbligata - anadroma
storione ladano	<i>Huso huso</i>	Acipenseridi	EN		12	Migratrice obbligata - anadroma
temolo	<i>Thymallus thymallus</i>	Salmonidi	LR/lc		10	Stenoalina dulcicola
tinca	<i>Tinca tinca</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
triotto	<i>Rutilus aula</i>	Ciprinidi	LC		-	Stenoalina dulcicola
trota lacustre	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	Salmonidi			13	Stenoalina dulcicola - lacustre
trota marmorata	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>	Salmonidi	LC	HAB.92-2	12	Stenoalina dulcicola
vairone	<i>Leuciscus muticellus</i>	Ciprinidi		HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola



Anguilla



Ghiozzo padano



Gobione



Cavedano



Pesce persico



Luccio



Cagnetta



Scardola



Panzarolo



Temolo



Triotto



Spinarello



Sanguinerola



Tinca



Trota lacustre

Le specie minacciate

Prendendo come riferimento gli allegati della Direttiva Habitat, tra i pesci autoctoni del Ticino tuttora presenti nel fiume, si riconoscono alcune specie che, secondo le liste della Comunità Europea, attualmente versano in pericolo di estinzione in natura, in maniera più o meno grave. Tra queste ve ne sono alcune - come il barbo canino, la lampreda padana, la lasca, il pigo, la savetta, lo scazzone, lo storione cobice e la trota marmorata - le cui popolazioni del Ticino hanno subito un preoccupante declino demografico, così come avvenuto nel resto del loro areale, per alcune delle quali il Parco del Ticino ha già attivato e sta attivando misure concrete di conservazione. Altre specie, invece, anch'esse elencate in Direttiva Habitat, tra quelle di interesse comunitario perchè minacciate - e cioè alborella, barbo comune, cobite comune e vairone - nel Fiume Ticino godono di buona salute (al contrario di quanto accade nel resto del loro areale), mostrando popolazioni abbondanti, ben strutturate e ben distribuite. Sebbene queste specie non necessitino quindi di interventi urgenti di conservazione nel Ticino, la loro salvaguardia e gestione oculata nel fiume assume un ruolo chiaramente importante per la conservazione globale delle specie stesse.

Nella pagina seguente sono raffigurate tutte le specie elencate in Direttiva Habitat e attualmente presenti nel Fiume Ticino.

The threatened species

Regarding to the Appendices of the Habitat Directive, among the autochthonous fishes of Ticino River that still live in the river, there are some species that, according to the European Community lists, actually are, more or less heavily, in danger of extinction in nature. Among them there are some - like Barbus caninus, Lethenteron zanandreai, Chondrostoma genei, Rutilus pigus, Chondrostoma soetta, Cottus gobio, Acipenser naccarii and Salmo marmoratus - whose Ticino River populations suffered a consistent demographic decline, as it happens in the rest of their distribution area, for some of which the Park has already activated and it's activating concrete conservation measures.

Other species, on the other hand, listed in the Habitat Directive as well, among the species of community interest as threatened species - i.e. Alburnus alburnus alborella, barbus plebejus, Cobitis taenia and Leuciscus muticellus - enjoy good health in the Ticino River (on the contrary of their status in the distribution area as a whole), showing abundant, well structured and well distributed populations. Though these species don't need urgent conservation measures in the Ticino River, their protection and good management clearly plays an important part for the global conservation of the species themselves.

Barbo canino



Alborella



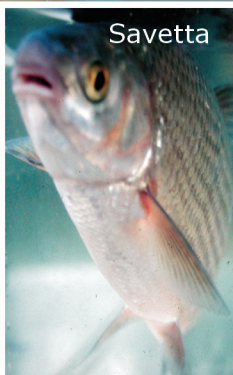
Barbo comune



Pigo



Savetta



Storione cobice



Cobite comune



Trota marmorata



Lampreda padana



Lasca



Scazzone



Vairone



Lo storione cobice

Storioni in pericolo. Animali affascinanti e antichissimi, dalla tipica forma allungata a "squalo", la bocca ventrale e più serie di scudi ossei che attraversano loro il corpo. Due delle tre specie di storioni europei (*Acipenser naccarii* e *Acipenser sturio*) sono oggi definiti "SPECIE PRIORITARIE" dalla Direttiva "Habitat" (92/43/CEE): sono cioè inseriti nella lista delle specie che necessitano prima di tutte le altre di interventi di conservazione.

Lo storione cobice (*Acipenser naccarii*) è l'unico delle tre specie di storione autoctone in Italia a sopravvivere nei nostri corsi d'acqua. Il degrado ambientale, soprattutto gli sbarramenti invalicabili, e la pesca hanno di fatto determinato la scomparsa dai bacini italiani delle altre due specie - lo storione comune (*Acipenser sturio*) e lo storione ladano (*Huso huso*) - entrambe migratrici anadrome, che vivevano la gran parte della loro esistenza in mare e risalivano i fiumi per compirvi la riproduzione. Anche lo storione cobice è anadromo, seppur caratterizzato da una maggiore inclinazione a trascorrere buona parte della propria esistenza in acqua dolce, e anch'esso, come gli altri due storioni, ha risentito fortemente delle alterazioni dei nostri corsi d'acqua.

Storioni in esilio. Nel caso particolare della popolazione di storione cobice presente nel bacino del Po, l'interposizione della diga di Isola Serafini a Piacenza, costruita intorno ai primi anni '60 del '900, ha decretato la fine delle migrazioni di storioni nel tratto medio del Po e nei suoi affluenti di monte, tra cui Fiume Ticino e Torrente Agogna, storicamente frequentati da questa specie, rischiando di farla scomparire per sempre dalle

The Adriatic Sturgeon

Sturgeon in danger. Fascinating and ancient animals, with the typical "shark" shape, ventral mouth and five rows of scutes that cross the body. Two of the three European Sturgeon (*Acipenser naccarii* and *Acipenser sturio*) are classified as "PRIORITY SPECIES" in the "Habitats Directive" (92/43/CEE), cause they need measures to conserve them more than other species. The Adriatic Sturgeon (*Acipenser naccarii*) is the only sturgeon native in Italy that still lives in our water courses. The environmental impacts, above all the impoundments, and the fishery activities have caused the extinction from the Italian river basins of the other two species - the common Sturgeon (*Acipenser sturio*) and the Beluga (*Huso huso*) - both anadromous migrators, that lived mostly their life-cycle in the sea and reproduced in freshwater. Also the Adriatic Sturgeon is anadromous, even though it tends to spend its life mostly in freshwater, and, like the other two species, it has been strongly affected by the deterioration of our water courses.

Sturgeon sent into exile. The presence of the dam of Isola Serafini at Piacenza, constructed in the 60's, has caused the end of the migrations of the Adriatic Sturgeon in the middle reach of Po River and in its left affluent, like Ticino River and Agogna Stream, where it was once abundant, improving the risk of disappearance from Northern Italian watercourses. An extraordinary, but not so rare, event hap-



nostre acque. Qui è però accaduto un fatto certamente straordinario ma non unico: un nucleo di storioni cobice, rimasto isolato dal mare, si è eccezionalmente adattato a compiere l'intero ciclo vitale in acqua dolce, stabilendosi nel medio corso del Po e nel tratto medio basso del Fiume Ticino, forte anche di questa sua attrazione per l'acqua dolce. Diverse segnalazioni, sopraggiunte da parte di studiosi e pescatori fin dai primi anni '80 del secolo scorso, confermano l'esistenza di questa popolazione, definita "landlocked" cioè confinata a terra, che non può più spostarsi da e per il mare liberamente.

Lo stato di conservazione di questa popolazione è purtroppo alquanto preoccupante, a causa del suo isolamento e delle sue ridotte dimensioni; d'altro canto questa popolazione assume una grande rilevanza rispetto alla conservazione della specie stessa. L'area di distribuzione complessiva dello storione cobice è infatti già di per sé assai ristretta, essendo limitata ai soli bacini dell'alto Adriatico, all'interno del quale oltretutto esistono altre situazioni anche più gravi di popolazioni di storione cobice in forte decremento, con addirittura casi accertati di estinzione locale. Lo storione ladano e lo storione comune sono invece specie a distribuzione molto più ampia. Per questo motivo il Parco del Ticino ha ritenuto di dover intervenire prima di tutto in favore dello storione cobice, ponendosi come obiettivo la conservazione e, se possibile, l'incremento della popolazione "landlocked" nel Ticino medio-basso e nel medio corso del Po, non escludendo comunque future iniziative di reintroduzione delle altre due specie.

pened: a nucleus of Adriatic Sturgeon, remained isolated from the sea, exceptionally adapted itself to complete its entire life-cycle in freshwater, settling down in the middle reach of Po R. and in the middle-low reach of Ticino River. Since first years '80, researchers and fishermen confirm the existence of this population, defined as "landlocked", cause it can't anymore move to and from the sea freely.

The conservation status of this population is currently worrying, in relation to its isolation and to its reduced dimensions; on the other hand, the survival of this population has a great importance regarding to the conservation of the species.

The distribution area of the Adriatic Sturgeon is, in fact, very narrow and limited to the river basins of the high Adriatic Sea, where even other populations are in strong decline or extinct.

The Common Sturgeon and the Beluga show, on the other hand, a bigger distribution area. That's why the Ticino Park decided to promote conservation actions first of all in favour of the Adriatic Sturgeon, aiming at the protection and, if it's possible, at the increasing of the "landlocked" population in the middle-low reach of Ticino R. and in the middle reach of Po R., without avoiding future activities of reintroduction of the other two species.



Esemplare giovane di storione cobice
Juvenile specimen of Adriatic sturgeon

Il gigante buono. Specie di grossa taglia, che può superare i 2,5 m di lunghezza, lo storione cobice (*Acipenser naccarii*) è caratterizzato da un corpo slanciato, squaliforme con scheletro in gran parte cartilagineo, percorso da cinque serie di scudi ossei, con muso corto, largo e arrotondato all'apice (Allegato 3 – Documentazione fotografica), tutte caratteristiche che conferiscono all'animale una certa imponenza e maestosità oltre che un indubbio fascino.

La bocca è ampia con il labbro superiore sottile e nettamente inciso. I barbigli sono inseriti vicino all'apice del muso e, piegati all'indietro, non raggiungono il labbro anteriore.

Gli scudi ossei, più chiari rispetto al colore di fondo della livrea, peraltro del tutto priva di squame, sono in un numero di 11-15 quelli mediodorsali; 40-60 quelli laterali e 9-12 gli scudi ventrali.

La quantità di DNA genomico di *Acipenser naccarii* è superiore rispetto alle altre specie di Storione (cariotipo $2n = 240$) (Fontana & Colombo, 1974), come confermato dagli studi sui contenuti di DNA degli eritrociti effettuati da Bernini & Nardi (1990b).

Specie anadroma, endemica dell'alto Mare Adriatico e segnalata nei fiumi dell'Italia settentrionale – Po, Adige, Brenta, Piave e Tagliamento – lo Storione cobice per natura vive in mare in prossimità degli estuari su fondali fangosi e sabbiosi a 10-40 m di profondità e risale i corsi d'acqua per la riproduzione, trattenendosi in acqua dolce per tempi anche molto più prolungati rispetto alla durata del

The good giant. Species of large size, as it can exceed 2,5 m of length, the Adriatic Sturgeon (*Acipenser naccarii*) is characterized by a shark shape with a skeleton mostly cartilaginous, five rows of scutes, snout moderate, very broad and rounded at tip (Annex 3 - photographic documentation), all characteristics that confer to the animal majesty and fascination.

The mouth is big and the lower lip is thin but evident. The barbels are nearer the tip of snout than to mouth and not touching it.

The bone scutes, lighter than the livery, which is totally scale less, are 11-15 the middle-dorsal ones (the middle ones deeper and usually larger than those at front), 40-60 on each side the lateral ones, 9-12 on each side the ventral ones.

The amount of genomic DNA of *Acipenser naccarii* is higher than the other species of Sturgeon (karyotype $2n = 240$) (Fontana & Colombo, 1974), as confirmed by the research on DNA content of erythrocytes carried out by Bernini & Nardi (1990b).

Anadromous species, endemic of high Adriatic Sea and present in the rivers of Northern Italy – Po, Adige, Brenta, Piave and Tagliamento – it lives in the sea near the river mouths, on muddy and sandy bottom, at 10-40 m of depth and goes upstream for the reproduction, staying in freshwater for a period longer than the reproductive period.

The upstream migration





periodo riproduttivo. La migrazione controcorrente nei fiumi italiani avviene nei primi mesi dell'anno e tra aprile e giugno si compie la riproduzione. L'habitat tipico di *Acipenser naccarii* nelle acque dolci è rappresentato dai fiumi più grandi e profondi dell'alto bacino Adriatico, dove vive in prossimità del fondo, cibandosi di invertebrati macrobentoni quali Anellidi, Crostacei Anfipodi, Molluschi Gasteropodi e Bivalvi, e, in minor quantità, anche di piccoli pesci.

Secondo gli studi effettuati da Bernini e Nardi (Bernini & Nardi, 1990a) i Gammaridi rappresentano senz'altro la componente più importante nella dieta degli storioni del Ticino, con un contributo pari al 50% circa, mentre il regime alimentare degli storioni che vivono in Po riceve un contributo assai consistente dai Ditteri (90%). Gli stessi autori (Bernini & Nardi, 1990b), studiando l'accrescimento lineare di *Acipenser naccarii* dei fiumi Po e Ticino, hanno rilevato una notevole variabilità

*in the Italian rivers occurs in the first months of the year and they spawn between April and June. The typical habitat of *Acipenser naccarii* in freshwater is represented by the larger and deeper rivers of the high Adriatic river basin, where it lives in proximity of the bottom, feeding itself of macrobenthic invertebrates like Annelids, Amphipods Crustaceans, Gastropods and Bivalves Molluscs, and, in minor amount, also of small fish.*

*According to the studies carried out by Bernini and Nardi (Bernini & Nardi, 1990a) the Gammarids represents the most important food source in the diet of the Ticino Sturgeon, with a contribution of about 50%, while the Po population receives an alimentary contribution much consisting from Dipters (90%). Same authors (Bernini & Nardi, 1990b), studying the linear growth rate of *Acipenser naccarii* of the rivers Po and Ticino, have found a remarka-*

dimensionale degli esemplari appartenenti alle stesse classi d'età.

Come le altre specie di Storione, anche *A. naccarii* ha un ciclo vitale molto lungo. La maturità sessuale è raggiunta dai maschi a 7-11 anni (quando questi hanno raggiunto una lunghezza totale di circa 80 cm) e a 8-15 anni dalle femmine (quando la loro lunghezza totale è di almeno 1 m). La deposizione avviene a partire da maggio, su fondali ghiaiosi, con discreta ossigenazione nei tratti a corrente laminare anche piuttosto sostenuta. Negli anni '50 era stata avanzata l'ipotesi da alcuni autori che deposizioni occasionali possano avvenire anche in acque salmastre, non lontano dal mare; essa è però oggi 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.

Ciascuna femmina ovula ogni 2-4 anni e la deposizione completa delle uova, deposte da ciascuna femmina in una quantità che varia tra alcune centinaia di migliaia e 5 milioni, avviene nell'arco di dodici ore, con una serie di emissioni successive.

ble variability in dimensions within the same classes of age.

*As other Sturgeon species, *A. naccarii* has a very long life-cycle. The sexual maturity is reached at 7-11 years old (when they are 80 cm long) in the males and at 15 years old in the females (when they are at least 1 m long). Spawning activity starts in May, on gravel bottom, in areas with discrete level of oxygenation and laminar and quite strong flow. In 50's, some Authors asserted that occasional spawnings could happen even in saltish water, near the sea; this hypothesis is now rejected thanks to the results of the studies on acclimatization to brackish water and its effects on growing rate, respiratory metabolism and swimming capabilities of yearlings, carried out by McKenzie et al. (2001), that showed just a partial adaptation to hyper-osmotic environments.*

Each female spawns once 2-4 years and the reproductive activity lasts 12 hours, during which it lays from few hundreds to 5 millions eggs in serial spawnings.

Esemplare di storione cobice a tre mesi di vita.
Adriatic sturgeon specimen three months old.



LE MINACCE

Il primo passo nella pianificazione del progetto Life è stato l'identificazione dei principali fattori di minaccia per lo storione cobice. Con questo lavoro sono stati individuati cinque grandi elementi di minaccia, descritti brevemente di seguito.

La riduzione e il degrado dell'habitat disponibile.

Risultato dell'eccezionale adattamento di pochi individui di *Acipenser naccarii* alla vita stanziata, confinati, loro malgrado, all'interno di un'area ben più ristretta rispetto all'area originariamente utilizzata da questo storione per il compimento dell'intero ciclo vitale, la popolazione del Fiume Ticino e del medio corso del Po versa in grave pericolo di estinzione locale. Come infatti sarà illustrato in uno dei capitoli successivi, le evidenze emerse con l'attività di ricerca compiuta nel corso del progetto, testimoniano il fatto che lo storione cobice trova nel Fiume Ticino una disponibilità di habitat e di cibo ideali per la propria esistenza. Non si può dire lo stesso per quanto riguarda la riproduzione: da tempo, infatti, non si segnalano eventi o siti di riproduzione della specie in tutta l'area ed anche con questo lavoro non sono emerse evidenze del fatto che questa si svolga ancora regolarmente in natura.

Anche la frammentazione dell'habitat è una minaccia tuttora attiva sulla popolazione di storione, in quanto, seppure prossimo alla realizzazione,

THE THREATS

The first step in the Life project planning has been the identification of the main factors that menace the Adriatic sturgeon survival. Five big threats, described in the followings, have been spotted out.

Loss and degradation of the available habitat.

*Cause to the exceptional adaptation of few specimens of *Acipenser naccarii* to the landlocked life, confined in an area more narrow than that once occupied for the entire life cycle, the population of the Ticino River and of the middle reach of the Po is now in danger of local extinction.*

As described in one of the following chapters, the results come out from the research activity show that the Adriatic Sturgeon finds in the Ticino River ideal habitats and food available for its survival.

On the other hands, no more reproduction sites are available for the species in all the area and also the results of the present study confirm there are no evidences of natural reproduction.

The habitat fragmentation is still an active threat to the Adriatic Sturgeon population, because, even though next to the realization, the fish pass at Isola Serafini Dam on Po River is still a project. The isolation of this Adriatic



Diga di Isola Serafini (Piacenza), sbarramento privo di passaggio per pesci sul Fiume Po.

Isola Serafini dam (Piacenza), barrierage without a fish-pass along the Po River.

il passaggio per pesci in corrispondenza dello sbarramento di Isola Serafini, sul Fiume Po, resta tuttora una realtà solo sulla carta. L'isolamento di questa popolazione costituisce, di fatto, un forte elemento di minaccia perché, negandole la possibilità di incrociarsi con gli altri storioni ancora liberi di migrare, ne impedisce il libero scambio genetico con essi, limitandone fortemente la capacità di sopravvivenza. Ciascun animale (ma anche ciascun organismo in genere) trova, infatti, nel proprio patrimonio genetico non solo le informazioni ereditarie tipiche della specie cui appartiene ma anche gli strumenti necessari ad assicurare la continuità della specie stessa: questi strumenti sono riassumibili nella "diversità genetica" tra un individuo e l'altro. Il fatto che gli individui di una stessa popolazione mantengano al contempo non solo caratteristiche genetiche uguali che ne definiscono la specie e la popolazione, ma anche caratteristiche diverse tra un individuo e l'altro, significa che, qualora cambiamenti ambientali intervenissero sulla popolazione in grado di minacciarne la sopravvivenza, essa avrebbe comunque la possibilità di rispondere positivamente a tali variazioni; sarebbe cioè dotata di ciò che in gergo tecnico è definita "fitness", cioè successo evolutivo. Tra i suoi individui, ve ne sarebbero infatti alcuni dotati di caratteristiche "adatte" a vivere anche alle nuove condizioni sopraggiunte e grazie ad essi la popolazione sarebbe salva. Proprio per la consapevolezza del valore della "diversità genetica" e per assicurarne il mantenimento, questo progetto si pone tra gli obiettivi prioritari anche quello del ripristino del flusso genetico tra la popolazione di storione cobice confinata nel medio corso del Po e nel Ticino e gli altri storioni che ancora frequentano il Mare Adriatico.

La deriva genetica. Trattandosi in questo caso di una popolazione costituita verosimilmente da non molti individui, la possibilità che si incrocino soggetti imparentati tra loro è sicuramente molto elevata. Tale fenomeno alimenterebbe l'appiattimento

Sturgeon population represents a strong threatening factor because, avoiding the reproduction with other sturgeons free to migrate, it reduces the genetic flux among different populations, strongly limiting the viability of the species..

Each individual of a population maintains not only the same genetic characteristics, that define the species and the population, but also characteristics that vary among the population: this is called "genetic variability" among organisms. This means that, in case of environmental changes, threatening the population survival, the possibility to react positively to them would be greater; this is called "fitness", meaning evolutionary success. Thanks to the fact that within the population, some of the individuals have the right characteristics "adapted" to live in the new conditions, the population would be save. To assure the maintenance of this important "genetic diversity", this project aims at restoring the genetic flow amobetween the population of Adriatic Sturgeon confined in the middle reach of Po R. and in the Ticino R. and the other Sturgeon that still reach the Adriatic Sea.

Genetic drift. *Considering the probable little size of the population, the risk of inbreeding*

delle caratteristiche genetiche dei singoli individui, determinando oltretutto la selezione di caratteri ereditari, non secondo il meccanismo naturale di selezione da parte dell'ambiente ma per semplice casualità, causando la perdita di "successo evolutivo" della popolazione stessa e, a quel punto, la sua estinzione locale.

L'affermazione del siluro. La progressiva affermazione del Siluro (*Silurus glanis*) nel bacino del Po e nella parte media ed inferiore del Ticino rappresenta una minaccia per tutte le specie ittiche autoctone. Le indagini ed i campionamenti effettuati dalla GRAIA srl nel Fiume Ticino negli anni 1998-1999 avevano già individuato alcuni tratti fluviali in cui questo pesce era dominante, in termini sia di densità sia di biomassa. Le ricerche sull'ecologia del Siluro nel Ticino compiute sempre dalla GRAIA nell'ambito del progetto Life-Natura di conservazione della trota marmorata e del pigo, realizzato anch'esso dal Parco Ticino, hanno inoltre dimostrato che esso è in grado di occupare tutti gli habitat disponibili, dalle zone a bassa profondità alle grandi buche, da tratti con scarsa o nulla velocità di corrente alle rapide, dall'asta principale del fiume ai piccoli rami laterali.

is high. Genetic drift can result in dramatic changes in allele frequency, determining moreover the selection of hereditary characters, no more through natural selection but through casuality, causing the loss of "evolutionary success" of the population and local extinction.

Spread of the sheat-fish. *The increasing spread of the sheat-fish (*Silurus glanis*) in Po Basin and in the middle-low reach of Ticino R. represents a strong menace to the survival of all autochthonous species. The surveys and samplings carried out by GRAIA srl in Ticino River in 1998-1999 spotted out reaches of the river in which the sheat-fish was dominant, in term both of density and biomass. The ecology study on the Ticino sheat-fish population, realized by GRAIA within the Life-Nature project of "Conservation of *Rutilus pigus* e *Salmo marmoratus* in the Ticino River", carried out by Ticino Park, showed that the sheat-fish is able to occupy all the available habitats, from the low-depth areas to the big pools, from slow flow reaches to the cascades, from the main reach of the river to the small lateral ones.*

Esemplare giovane di
Silurus glanis.
Juvenile specimen of
Silurus glanis



Osservazioni subacquee e battute di caccia effettuate di notte ne hanno inoltre confermato le abitudini alimentari notturne, evidenziando un'intensa attività di caccia. Lo studio dell'alimentazione del siluro ha poi messo in evidenza una grande versatilità alimentare di questo pesce, che si conferma essere predatore opportunista, prevalentemente ittiofago e molto vorace allo stadio adulto, prevalentemente bentofago, orientato sui Gammaridi, allo stadio giovanile.

La predazione sui gammaridi appurata per il Siluro costituisce dunque un caso di sovrapposizione alimentare con lo Storione cobice, particolarmente ghiotto di questi invertebrati. Le numerose ricognizioni effettuate in occasione della campagna di contenimento del Siluro prevista da questo progetto Life, ma anche da quello di conservazione di trota marmorata e pigo, confermano inoltre il fatto che dove il siluro è abbondante sono totalmente assenti le specie di grossa taglia, autoctone del Ticino. Questo fatto costituisce, quindi, un ulteriore elemento, insieme alla competizione alimentare, a favore dell'ipotesi che il Siluro rappresenti un ostacolo reale e diretto all'eventuale ripresa dello Storione cobice nel Fiume Ticino; a ciò si deve anche associare l'eventuale predazione diretta che i siluri, a partire da 2-3 anni di età, potrebbero esercitare sui giovani storioni.

La pesca. Sebbene la pesca sportiva allo storione non possa essere certo considerata la principale causa di decremento della popolazione di storione cobice del bacino del Po, è innegabile che, allo stato attuale, anche il prelievo di pochi esemplari costituisce un grave danno per questa popolazione. Per questo motivo oggi l'esercizio della pesca sullo storione è di fatto assolutamente vietato; ciò nonostante l'interesse per questa specie ittica, fa sì che essa sia ancora vittima di bracconaggio.

Underwater observations and nocturnal catching activities confirmed the nocturnal feeding habits, showing an intense activity of hunting. The study of the sheat-fish feeding habits put in evidence a great food variety, that confirm it is an opportunist predator, mostly fish-eater and really voracious during the adult stage, mostly benthophagic (mainly on Gammarids) during the juvenile phase.

The well-known predation on Gammarids by the sheat-fish represents a case of alimentary overlap with the Adriatic Sturgeon, particularly greedy of these invertebrates. The several surveys carried out during the campaigns of sheat-fish control within both this Life project and the Marble trout and Pigo conservation Life project, confirm moreover the fact that where the sheat-fish is abundant, the species of large size, native of the Ticino R., are totally absent. This fact, with the alimentary competition, represents an other evidence in favour of the hypothesis that the sheat-fish is a real and directed obstacle to the recovery of Adriatic Sturgeon in the Ticino River; moreover, since 2-3 years old, the sheat fish can exercise direct predation on the young Sturgeon.

Fishing pressure. At the moment, even though angling activity can not be considered the first cause of the Adriatic Sturgeon reduction in the Po basin, catching even few specimens can bring a strong damage for the population. Although angling activity is forbidden since many years, poaching is still frequent.

Il progetto Life-Natura

Lo stato di grave minaccia di estinzione locale in cui versa la popolazione landlocked di storione cobice nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po, nonché lo stato di grave minaccia globale in cui versa attualmente la specie hanno motivato il Parco a proporre all'Unione Europea il progetto di cui si presentano in questo volume i principali risultati conseguiti dopo un lavoro assiduo e impegnato da parte di tutto il gruppo di lavoro, sotto la guida ed il coordinamento del Parco del Ticino.

Gli enti coinvolti

Il progetto, che ha ricevuto il finanziamento dello strumento Life-Natura dell'Unione Europea, è stato realizzato dal Parco Lombardo del Ticino che funge da coordinatore attraverso il suo Servizio Faunistico. Ad esso si affiancano:

- la Regione Lombardia – Assessorato Qualità dell'Ambiente, in qualità di cofinanziatore;
- il Parco Oglio Sud in qualità di partner, responsabile delle attività condotte nel proprio territorio;
- la FIPSAS - Sezione di Pavia e altre Associazioni di pescatori locali (Società Pescatori Dilettanti Cassolese e Gruppo Pesca Abbiategrasso), che hanno collaborato attivamente al compimento di svariate attività sia di studio e gestione che di sensibilizzazione;
- diversi consulenti esterni, tra cui la GRAIA srl, che hanno collaborato con il Parco alla realizzazione delle diverse azioni, secondo le loro competenze specialistiche.

The Life-Nature project

The serious risk of local extinction that menaces the Adriatic Sturgeon population landlocked in the Ticino River and the middle reach of Po River, as well as the global state of severe threat in which the species currently is, have motivated the Park to propose to the European Union this project, the results of which are showed and discussed in the followings. All these important results have been achieved thanks to an assiduous work carried on by the all team, under the guide and the coordination of the Ticino Park.

The subjects involved

The project, thanks to the financial support of European Community, has been carried on by the Lombardy Ticino Park, that coordinated it with:

- Lombardy Region– Environment Quality Department, as co-financial supporter;
- South Oglio Park, as a partner, responsible of the activities carried out in the territory of the Park;
- FIPSAS - Pavia District and other local fisher Associations (Società Pescatori Dilettanti Cassolese and Gruppo Pesca Abbiategrasso), that have participated to the activities of study, management and popularization;
- Many external consultants, like GRAIA srl, that collaborated with the Park to the realization of the Actions, in relation to their competences.



L'area del progetto

L'area interessata dal progetto comprende:

- le zone fluviali che si estendono per circa 150 km a monte della diga - comprendenti il corso inferiore del Ticino (c.a. 40 km) e un tratto del Po (c.a. 110 km).

In questo tratto sono compresi 3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) individuati ai sensi della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE, nota come "Direttiva Habitat" e inseriti nella Rete Natura 2000:

- Basso corso e sponde del Ticino
- Boschi Sirio Negri e Moriano
- Boschi di Vaccarizza -

Nel progetto rientra anche un'attività di ricerca comparata tra la realtà del Fiume Ticino e quella di un altro grande affluente del Fiume Po, il cui rapporto di continuità con il mare non è mai stato interrotto, ma dal quale lo storione cobice è comunque scomparso da tempo, per cause chiaramente non imputabili alla frammentazione fluviale. L'ambiente scelto per queste analisi è stato il Fiume Oglio sublacuale nel suo tratto finale, o meglio, per il tratto compreso entro il territorio del Parco dell'Oglio Sud, lungo circa 50 km, fino alla confluenza con il Po. All'interno di questo tratto si trovano altri 4 SIC della Rete Natura 2000: Le Bine, Lanche di Gerra Gavazzi e Runate, Lanca Cascina S. Alberto e Bosco Foce Oglio.

The Project Area

The project area included:

- *the fluvial reaches from 150 km upstream the dam, including the low reach of Ticino R. (about 40 km) and a reach of Po River (about 110 km).*

In these stretch are included 3 Sites of Community Importance (SCI), created according to the "Habitats Directive" 92/43/CEE and listed in Natura 2000 Network:

- *Low reach and banks of Ticino River*
- *Sirio Negri and Moriano Woods*
- *Vaccarizza Woods*

The project planned also a survey of comparison between the Ticino River and an other large affluent of the Po, whose continuity to the sea has never been interrupted, but in which the Adriatic Sturgeon is however extinct since long time, for causes obviously not related to the fluvial fragmentation. The chosen river is the stretch of Oglio River within the territory of the South Oglio Regional Park, along approximately 50 km, until the confluence with the Po. Inside this stretch, there are other 4 SCI of Natura 2000 Network: Le Bine, Lanche di Gerra Gavazzi and Runate, Lanca Cascina S. Alberto and Oglio Mouth Wood.



Le attività previste

Il progetto è stato strutturato in una serie di attività, dette "azioni", finalizzate a contrastare i fattori limitanti che interferiscono con la conservazione della specie.

Per contrastare la minaccia della riduzione dell'habitat, sono state svolte numerose attività che comprendono: la caratterizzazione dell'ambiente in cui vive la popolazione di storione oggetto d'intervento, l'analisi dell'entità numerica di tale popolazione e del suo stato di salute, la definizione dei suoi rapporti con le altre specie ittiche del fiume e la sua distribuzione. Tutto ciò era finalizzato all'elaborazione di un piano di gestione della specie e dell'ambiente che prevedesse l'applicazione attuale e futura delle migliori strategie di salvaguardia di questo pesce, preziosissimo per la natura ma anche per la nostra cultura; tale Piano, denominato "Action Plan per la gestione di *Acipenser naccarii*" è stato redatto e pubblicato nel settembre 2006 in una monografia distribuita gratuitamente dal Parco del Ticino.

Lo studio dell'ecologia dello storione si è avvalso anche di un prezioso strumento d'indagine, oggi ancora poco usato per i pesci in ambito europeo: la biotelemetria. Un numero ristretto di storioni d'allevamento sono stati dotati di un trasmettitore ad ultrasuoni, inserito chirurgicamente nell'addome, e liberati in fiume per poi essere seguiti dai ricercatori in ricognizione sul fiume, muniti degli appositi sistemi di ricezione, che ne hanno potuto registrare nel tempo la localizzazione di ciascuno, gli spostamenti ed i rapporti con l'ambiente naturale, attraverso l'analisi delle preferenze ambientali dimostrate dagli esemplari monitorati. L'aspetto importante del rapporto dello storione cobice con l'ambiente naturale è stato ulteriormente approfondito attraverso il confronto tra la realtà del Fiume Ticino, oggi biologicamente isolato dal mare e quella del Fiume Oglio, nell'ambito del Parco Oglio Sud, tuttora in collegamento con il mare ma da tempo abbandonato dallo storione cobice, da cui

The Actions

*The project has been structured in many "Actions", aimed at contrasting the limiting factors that threaten the species survival. To contrast the habitat reduction, many activities have been carried on, among which: characterization of the area in which the Adriatic Sturgeon lives, assessment of size and status of the population settled in the project area, definition of the relationships with other species of the river and its distribution. All these actions aimed at realizing a management plan of the species and the environment, that would define the best conservation strategies for the species, important for both a natural and cultural point of view. This plan, called "Action plan of the *A. naccarii* management", has been drawn up and published in September 2006 in a monography distributed by Ticino Park.*

The study of the Sturgeon ecology took advantage also from the use of a precious instrument of surveying, today still little used: the biotelemetry.

An ultrasounds transmitter has been inserted surgically in the abdomen of a few number of bred sturgeon; then they have been let free in the river and followed by the investigators with the reception systems, in order to record the localization, the movements and the relationships with the environment of each specimen, and then elaborate the environmental preferences.

The important aspect of the relationship between the Adriatic Sturgeon and its environment has been analysed through the comparison between the Ticino River, today biologically isolated from the sea, and the Oglio River, within of the South Oglio Park, still in connection with the sea but since long time no more visited by the species; the results of the study underlined the importance of the maintenance of the water course natural shape for

sono emersi elementi conoscitivi determinanti che documentano l'importanza del mantenimento della naturalità dei grandi corsi d'acqua come prerequisito fondamentale per la colonizzazione da parte dello storione cobice.

In contrasto alla minaccia della frammentazione dell'area di distribuzione della specie, essendo già stata discussa e approvata la costruzione di un passaggio artificiale per pesci in corrispondenza della diga di Isola Serafini, che di fatto oggi interrompe il collegamento biologico del tratto medio del Po e dei suoi affluenti di monte con il mare, è stata compiuta una ricognizione su tutto il tratto di Fiume Po compreso tra la foce in mare ed Isola Serafini, al fine di individuare altri possibili impedimenti alla risalita degli storioni e di formulare per essi i migliori interventi di mitigazione.

Per contrastare la minaccia della deriva genetica è stato realizzato il ripopolamento del fiume con storioni cobice di allevamento, ma originari del medesimo bacino e, come si vedrà dai risultati delle indagini genetiche, con livelli di variabilità genetica compatibili con quelli dimostrati da altre popolazioni naturali di storione. Tutti gli storioni immessi in fiume sono stati marcati con microchip, per il loro riconoscimento individuale in occasione di un'eventuale ricattura.

Per contrastare la minaccia derivante dalla presenza prepotente del siluro, è stata continuata l'azione di contenimento della specie, con campagne di elettropesca diurna e notturna, intrapresa dal Parco nel corso del precedente progetto Life-Natura di conservazione della trota marmorata e del pigo. A quest'azione si è accompagnato anche l'approfondimento delle conoscenze sulla biologia del siluro nel Fiume Ticino, anche in questo caso già iniziato con il precedente progetto.

Per contrastare la minaccia derivante dalla pesca, o meglio, chiamandolo col suo nome, del "braccanaggio" allo storione cobice, considerata oltretutto l'impossibilità di tenere sotto stretta e costante sorveglianza un ambiente tanto grande e complesso quanto è quello del Fiume Ticino, accanto

the species colonization.

To contrast the fragmentation of the distribution area of the species, a survey has been carried on along the stretch of Po River between Isola Serafini and its mouth, in order to characterize other possible impoundments, that prevent the migration of Sturgeon, and to plan the best mitigation actions. At the dam of Isola Serafini, that interrupts the biological connection of the middle reach of the Po and its affluents with the sea, the project of an artificial fish pass has been already discussed and approved.

To contrast the threat of the genetic drift, it has been realized the repopulation of the river with bred sturgeons, coming from the same river basin and, as it resulted from the genetic surveys, with levels of genetic variability compatible with those showed by other natural populations.

All the specimens introduced into the river have been marked with microchip, in order to recognize each individual in case of re-capture.

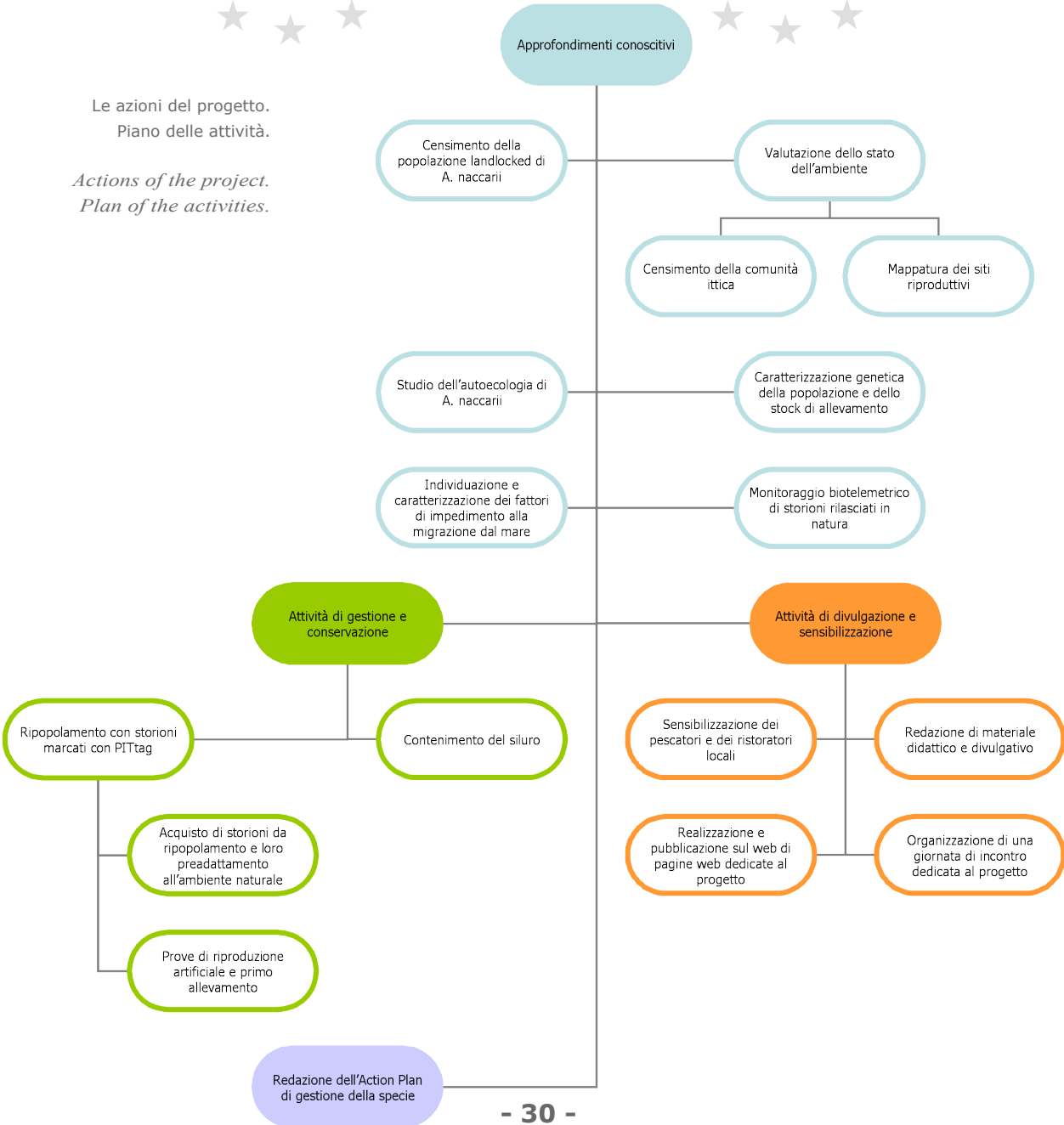
In order to contrast the threat deriving from the spread of the sheat-fish, the action of control of the invasive species has been carried on, with campaigns of diurnal and nocturnal electro-fishing, started by the Park during the previous Life-Nature plan of conservation.

In addition, even the study of the sheat-fish biology in the Ticino River, started during the previous project, has been carried on.

To contrast the threat deriving from fishing pressure, or better, from "poaching", considering the impossibility to hold under tight and constant surveillance an area so big and complex as that of the Ticino River, beside the creation of a nucleus of vigilance, constituted by two patrols, charged with the surveillance of the river and the safeguard of the fish fauna, the Park has decided to act above all in favour of the sensitization of the fishermen

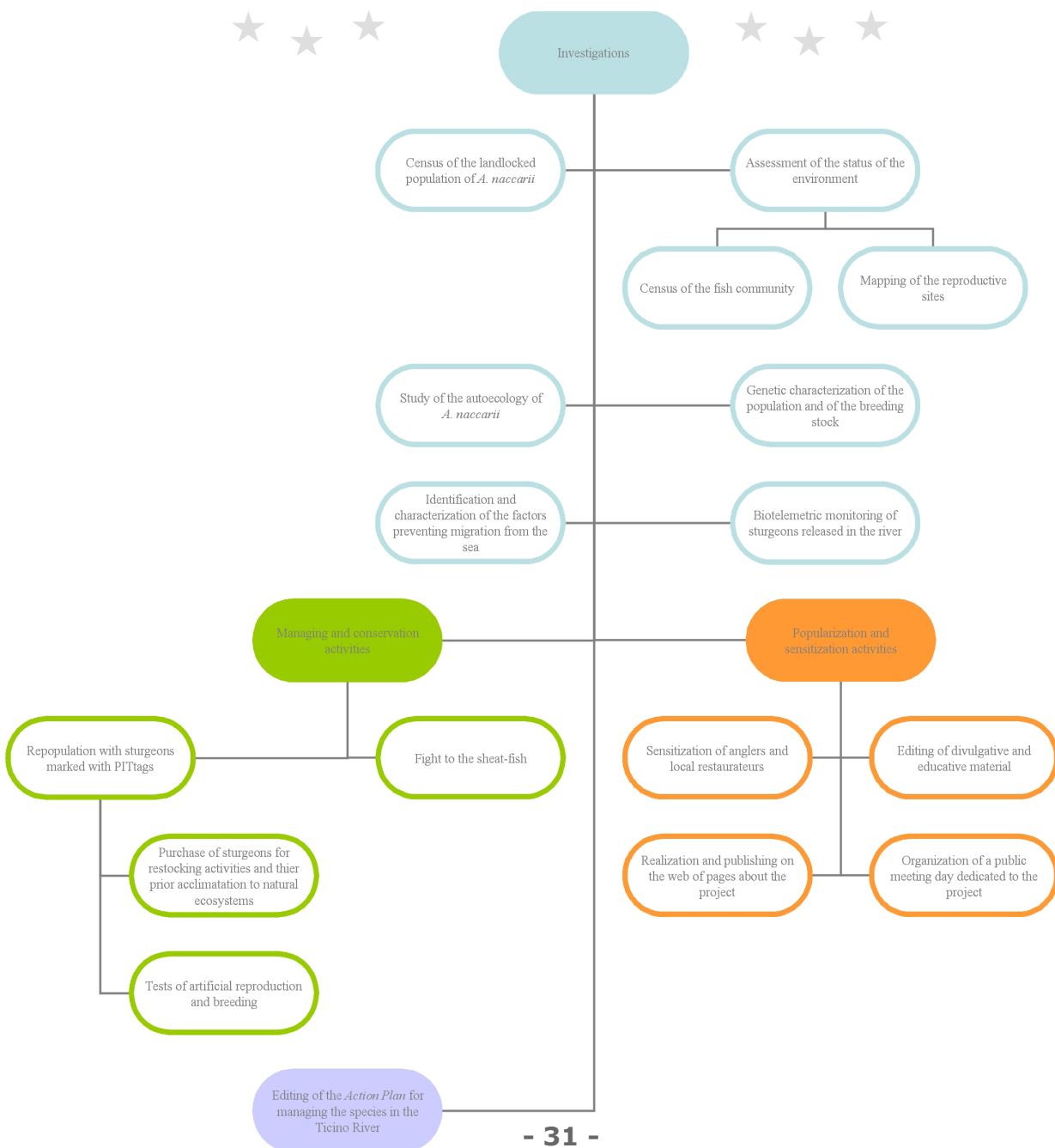
alla creazione di un nucleo di vigilanza, costituito da due pattuglie, esclusivamente deputato alla sorveglianza del fiume e alla salvaguardia della fauna ittica, il Parco ha deciso di agire soprattutto sul piano della sensibilizzazione dei pescatori e del pubblico. Per spiegare le finalità del progetto, l'importanza della conservazione della biodiversità naturale ed anche per chiedere la collaborazione di tutti, sono state attivate molte iniziative, tra cui

and the public. In order to explain the purposes of the plan, the importance of the biodiversity conservation and also to ask for the collaboration of people, the Park promoted a series of initiatives, such as meetings with the Fishing Associations, distribution of informative material, creation of a web-site devoted to the project and creation of a net of local restaurants cooking Sturgeon, that will gua-



diversi incontri con le associazioni dei pescatori, la diffusione di materiale informativo (pieghevoli e locandine), la pubblicazione su internet di un sito web dedicato al progetto e la creazione di una rete di ristoranti locali specializzati in storione, garanti della salvaguardia della specie, attraverso un adesivo di riconoscimento che ne attesta l'utilizzo esclusivo di pesci di origine d'allevamento.

rantee the safeguard of the species, through an adhesive attesting the exclusive use of fish of breeding origin.



Studio della popolazione landlocked di storione co- bice

Il rapido declino di *Acipenser naccarii* nel Fiume Ticino. Le più datate segnalazioni della presenza dello storione cobice nel Fiume Ticino derivano da fonti di fine '800, che ne riferivano la presenza come specie piuttosto comune, soprattutto nell'area pavese. Già dagli anni '70 del secolo scorso però, in seguito alla costruzione dello sbarramento di Isola Serafini sul Fiume Po a Monticelli d'Ongina (PC), e al perdurare della pesca, la popolazione ha cominciato a rarefarsi progressivamente. Al contempo, l'osservazione di aree di frega ed il ritrovamento, avvenuto per diversi anni, di giovani nati nell'anno chiaramente derivanti dalla riproduzione naturale, indicavano con evidenza che nel fiume un nucleo di storioni cobice rimasti loro malgrado intrappolati a monte della diga sul Po, si erano comunque adattati a compiere il loro intero ciclo biologico, costituendo una cosiddetta popolazione "landlocked".

Study of the landlocked population of Adriatic Sturgeon

The rapid decline of *Acipenser naccarii* in the Ticino River. The certified presence of the Adriatic Sturgeon in Ticino River dates back to the end of XIX century, when the species was common, above all in the District of Pavia. Already since '70s, however, caused to the construction of the Isola Serafini dam on the Po River at Monticelli d'Ongina (PC), and to the high fishing pressure, the population started to decrease progressively. At the same time, the record for many years of reproductive areas and of yearlings, obviously a result of a natural reproductive activity, indicated that in the river was still present a nucleus of Adriatic Sturgeon, prevented to complete their entire biological cycle to the sea, caused to the presence of the dam, and obliged to create a so-called "landlocked" population.



Localizzazione degli avvistamenti degli
storioni in natura e numero degli esem-
plari avvistati

*Location of the survey points and
number of specimens found*

Il censimento. Per la definizione dello stato attuale della popolazione landlocked di storione cobice insediata nel tratto medio del Fiume Po e nel Fiume Ticino, si è ricorso a molteplici attività anche molto diverse l'una dall'altra, comprendenti censimenti svolti con i metodi tradizionali di campionamento ittico, interviste ai pescatori locali esperti del fiume, raccolta di segnalazioni e osservazioni subacquee. Nei tre anni di lavoro sono state compiute oltre 60 campagne di censimento ittico tramite elettropesca e più di 10 immersioni subacquee per l'osservazione diretta negli ambienti maggiormente frequentati dallo storione; sono stati distribuiti depliant di sensibilizzazione che includevano cedolini da restituire, anche in forma anonima, per eventuali segnalazioni di avvistamenti o catture. A fianco di queste attività di rilevamento, ne è stata compiuta un'altra, altrettanto importante, di perlustrazione del fiume, nel periodo riproduttivo dello storione cobice, negli ambienti storicamente frequentati dalla specie per la frega, alla ricerca di eventuali adulti maturi in atteggiamento riproduttivo.

The census. To define the current status of the landlocked population of Adriatic Sturgeon in the middle reach of the Po River and in the Ticino River, a series of different activities has been realized, such as fish census carried out through traditional sampling methods, interviews to expert local fishermen and underwater observations. During three years, 60 campaigns of fish census have been carried out through electro-fishing and more than 10 underwater immersions for the directed observation in the preferred habitats of the Sturgeon; depliants of sensitization have been distributed, included sheet to give back, also in anonymous shape, for eventual recording of sights or captures. Beyond these survey activities, another important action has been realized: the investigation, during the reproductive period, of the historical spawning areas of the Adriatic Sturgeon, in order to look for some mature adults in reproductive phase.



Lo stato attuale della popolazione. Le informazioni tratte dalla campagna di raccolta dei dati, avviata nel 2003 e conclusa nel settembre 2006, documentano lo stato attuale della popolazione landlocked di storione cobice, che può essere descritto sinteticamente nei seguenti punti:

- dopo tre anni di lavoro assiduo, utilizzando le più disparate tecniche di rilevamento, sono state raccolte solo 29 rilevazioni della presenza di altrettanti storioni cobice nel Fiume Ticino;
- dopo una prima segnalazione, che risale al luglio 2003, e testimonia l'avvistamento di un esemplare giovane di storione cobice da parte di una persona di fiducia del Parco del Ticino, non è più stata segnalata la presenza di esemplari giovani certamente provenienti da riproduzione naturale;
- da diversi anni non si segnalano freghe naturali dello storione cobice in tutta l'area ed anche le perlustrazioni condotte in periodo riproduttivo nei luoghi abitualmente frequentati dallo storione cobice non hanno dato alcun esito positivo;
- per tutta la durata del progetto, nelle numerose e frequenti campagne di censimento e campionamento condotte in tutta l'area di progetto, soprattutto durante il periodo riproduttivo, per lo svolgimento delle diverse attività previste dal programma di lavoro, non sono state in alcuna occasione osserva-

The current status of the population. The results of data collection, started in 2003 and concluded in September 2006, describe the current status of the landlocked population of Adriatic Sturgeon, resumed in the following points:

- after three years of constant work, using a variety of survey methods, only 29 records of the presence of the Adriatic Sturgeon in the Ticino River have been collected;
- after a first reliable record, in July 2003, of a young specimen of Adriatic Sturgeon, no more young individuals, coming from natural reproduction, have been recorded;
- since many years, no more natural reproductive activities of the Adriatic Sturgeon have been observed in the whole project area and also the investigations carried out in the sites usually used by the species during the spawning period, didn't give any positive outcome;
- after several campaigns of census and samplings realized in the mentioned area during the 3 years project, above all during the reproductive periods, no evidences of the Adriatic Sturgeon natural reproduction have been recorded.



te evidenze della riproduzione naturale dello storione cobice.

Nel complesso dunque le informazioni raccolte indicano l'esistenza di una popolazione rarefatta e attualmente in declino con evidenti difficoltà che riguardano la fase chiave del proprio ciclo biologico e cioè la riproduzione. A tale evidenza si contrappone invece un'altra osservazione che riguarda lo stato di salute e di benessere degli esemplari adulti segnalati o rinvenuti dagli stessi operatori del Parco: tutti gli esemplari dimostravano infatti uno stato ottimale, a conferma dell'idoneità del Ticino ad ospitare questa specie che trova nel fiume l'habitat fisico e le disponibilità trofiche necessarie alla propria sussistenza.

Un'ultima osservazione riguarda inoltre il fatto che nel Fiume Po non è stata effettuata alcuna rilevazione della presenza di storioni selvatici e non è pervenuta nemmeno una segnalazione. Ciò potrebbe indicare una tendenza dello storione a stabilirsi nel Ticino, per la migliore naturalità dell'ambiente e qualità dell'acqua o potrebbe essere invece un artificio determinato dalla migliore sondabilità, seppure sempre difficoltosa, del Ticino rispetto al Fiume Po, comunque molto più vasto e profondo del Ticino anche nel suo tratto medio.

On the whole, therefore, the information collected indicate the presence of a rarefied population and currently in decline, with great difficulties to carry on the key-phase of the biological cycle: the reproduction activity. On the other hand, all the specimens caught or recorded by the Park showed an optimal health status, confirming the suitability of the Ticino River to the survival of this species, that finds in the river the habitats and the food necessary to its own subsistence.

Moreover, in the Po River no record of wild sturgeon has been collected. This fact could indicate the tendency of the Adriatic Sturgeon to settle down in the Ticino River, in relation to the best naturalness of the environment and the best quality of the water, or it could be, instead, an artifice caused by the higher difficulties in investigating the Po River environment, much bigger and deeper than the Ticino R., even in its middle reach.



La collaborazione dei pescatori sportivi

Per pochissimi altri casi, oltre a quello dello storione cobice, si può dire che la collaborazione dei pescatori sportivi sia tanto preziosa da rivelarsi addirittura indispensabile, in qualsiasi studio finalizzato alla definizione dello stato delle popolazioni naturali.

L'estrema rarità della specie, il suo comportamento elusivo e le sue preferenze ambientali, che la vedono rifugiarsi nelle zone più profonde e meno accessibili del fiume, la rendono particolarmente difficile da trovare, anche utilizzando le più sofisticate tecniche di ricerca. In questo caso dunque, l'esperienza delle persone che frequentano il fiume con assiduità e passione da tanti anni, e che magari in passato hanno anche dedicato la propria attività di pesca a questa specie, costituisce un aiuto preziosissimo alle indagini.

Per questo ci sentiamo in dovere di fare un piccolo omaggio di ringraziamento a tutti i pescatori che in vario modo hanno collaborato con noi alla riuscita del progetto, fornendo informazioni utili alla ricerca o partecipando attivamente alle operazioni di campionamento.

Un grazie particolare ai due pescatori che, dopo avere accidentalmente pescato esemplari selvatici di storione, hanno trattenuto in vivo le loro prede e hanno contattato immediatamente il Parco consentendo il recupero dei pesci.

Il Parco rinnova a tutti i pescatori l'invito a voler collaborare alla salvaguardia e alla conservazione delle specie ittiche protette. L'interesse per lo storione cobice, così come le altre specie in particolare declino nel fiume (temolo, trota marmorata,...), non si esaurisce con la chiusura di grandi progetti come questo, ma continua e si rinnova nel tempo, forte delle esperienze pregresse e delle conoscenze acquisite.

Si ricorda anche in questa sede che, chiunque avvisti uno storione cobice o abbia informazioni utili su questa specie o su altre specie rare nel Parco ed abbia piacere a collaborare, può contattare l'Ufficio Fauna del Parco del Ticino al numero: 02 97210216.

The collaboration of the anglers

For just other few cases, besides that one of the Adriatic Sturgeon, the collaboration of the anglers is so much precious as to be almost indispensable, to study the state of the natural populations. The rarity of the species, its evasive behaviour and its environmental preferences for the deeper and less accessible areas of the river make it particularly difficult to find, even with the most sophisticated techniques. In this case, therefore, the experience of people that lives near the river and knows it very well, and that even used to fish this species, represents a very precious aid to the surveys. That's why we feel obliged to thank all the fishermen who collaborated with us to the project, supplying useful information or participating actively to the sampling activities.

Thanks particular to the two fishermen whom, after having accidentally fished wild specimens of Adriatic Sturgeon, have kept them alive and contacted immediately the Park, allowing their rescue.

The Park renews to all the fishermen the request to collaborate to the preservation and conservation of the protected fish species. The interest for the Adriatic Sturgeon, as well as for the other species in decline in the river (Grayling, Marble Trout,...), doesn't finish with the end of great projects like this one, but it continues and it is renewed in the time, thanks both to the past experiences and the new acquired knowledge.

We also remember that, anyone who sees a sturgeon or has useful information on this species or other rare species in the Park and has pleasure to collaborate, can contact the Fauna Office of the Ticino Park to the number: 02 97210216.



GLI STORIONI SELVATICI RECUPERATI

Le foto documentano il recupero e le rilevazioni compiute su tre storioni selvatici, catturati accidentalmente in natura nel Ticino da due pescatori sportivi che prontamente hanno segnalato le loro catture al Parco, consentendo il recupero degli animali vivi e in perfetto stato di salute. Gli storioni sono stati misurati, pesati, marcati con microchip e di nuovo liberati in fiume. Nell'esemplare catturato nel tratto alto del Ticino è stato anche inserito un trasmettitore ad ultrasuoni in cavità celomatica; una volta liberato in fiume, esso però non è stato più ritrovato, probabilmente perché ha raggiunto un tratto non praticabile dalle barche e dunque non sondabile con il ricevitore acustico.

THE CATCH OF WILD STURGEONS

The following pictures show the catch and the analysis carried out on three wild sturgeons, captured accidentally in the Ticino R. by two fishermen, who told the Park their capture, allowing the rescue of the alive animals in perfect state of health. The specimens have been measured, weighted, marked with microchip and then let free. In the specimen caught in the high reach of the river, an ultrasounds transmitter has been inserted in the coelomatic cavity; once free in the river, nevertheless, it has not been found any more, probably because it reached a not wadable stretch, where it was not possible to investigate with the acoustic receiver.



Sig. Sergio Moretti, pescatore sportivo, con lo storione pescato nel Fiume Ticino.

Mr Sergio Moretti, holding the sturgeon fished in the Ticino River.



Misurazioni e marcatura degli storioni selvatici recuperati

Measuring and marking activities of the wild sturgeons caught.



Rapporti dello storione cobice con le altre specie ittiche del fiume

Nell'ambito del progetto è stato dedicato ampio spazio allo studio della comunità ittica del fiume, con il doppio scopo di verificarne lo stato attuale e l'evoluzione recente e di indagare possibili impatti delle variazioni avvenute in seno alla comunità sullo storione cobice.

Si è provveduto in primo luogo a definire la composizione e la struttura della comunità ittica del Fiume Ticino e del medio corso del Po all'interno dell'area di progetto. Per fare ciò ci si è avvalsi non solo delle informazioni derivate dall'attività di censimento prevista per l'Azione A1, ma anche di tutti i dati sulla fauna ittica raccolti dal Parco e dagli altri Enti di gestione locali negli ultimi anni. L'insieme delle informazioni acquisite è stato archiviato e organizzato in un unico database collegato ad un sistema di georeferenziazione.

Il primo gruppo di dati, raccolti sperimentalmente nell'ambito di questo progetto, deriva da 46 campagne di rilevamento ittico condotte tramite elettropesca o, in qualche caso, da avvistamenti o da catture effettuate da pescatori sportivi segnalate poi al Parco. Il secondo gruppo di dati copre invece il periodo 1993 – 2006 e deriva da diversi lavori di ricerca e gestione ittiofaunistica compiuti nel Fiume Ticino precedentemente o contemporaneamente al presente progetto, da parte o per conto del Parco del Ticino o degli altri Enti di Gestione presenti sul territorio, come le province di Milano e Pavia. Relativamente all'asta principale del Fiume Ticino e al tratto di Po incluso nell'area di progetto, sono stati archiviati dati per 109 campagne di rilevamento, con più di 1500 registrazioni di presenza e di abbondanza stimata delle diverse specie ittiche.

Per l'elaborazione di tutti i dati raccolti, la loro resa cartografica e la loro interpretazione, essi sono stati organizzati utilizzando un sistema complesso di georeferenziazione studiato in modo da assi-

Relationships of the Adriatic Sturgeon with the other fish species of the river

Thanks to the project, the fish community of the river has been deeply studied, with the double aim at verifying its current state and its tendency and to analyse the possible negative effects on the Adriatic Sturgeon caused by the changes of the community.

At first, it has been defined the composition and the structure of the fish community of the Ticino River and the middle reach of the Po within the project area. To do that, we use not only the information collected during the census activities carried out for the Action A1, but also all the data on the fish fauna collected in the last few years by the Park and the other local Administrations. All the acquired information have been organized in a database connected to a georeferentiation system. The first set of data, collected experimentally within this project, comes from 46 campaigns of electro-fishing sampling or, in some case, from records or capture made by fishermen and reported to the Park. The second set of data is instead referred to the period 1993 – 2006 and comes from different researches and fish management projects realized in the Ticino River previously or at the same time as the present project, by or on behalf of the Ticino Park or of other local Administrations, like those of Milan and Pavia Districts. Regarding to the main reach of the Ticino River and to the stretch of Po included in the project area, 109 survey campaigns have been realized, with more than 1500 recordings of presence and estimate abundance of the different fish species.

For the elaboration of all the collected data, for their cartographic representation and their interpretation, they have been organized

Elenco delle campagne di rilevamento condotte nell'ambito del progetto Life, nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po

List of the surveys done within the Life Project, in the ticino River and in the middle reach of the Po River

Nome del Corso d'acqua	Data	Comune	Tecnica di campionamento	Tipo di campionamento
Fiume Ticino	05/02/2004	Torre d'Isola (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	02/03/2004	Beregardo (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	12/03/2004	Beregardo (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	01/04/2004	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	16/06/2004	Pavia	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	23/06/2004	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	30/06/2004	Torre d'Isola (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	30/06/2004	Torre d'Isola (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	09/08/2004	Travacò Siccomario (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	19/08/2004	Travacò Siccomario (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	24/08/2004	Pavia	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	09/09/2004	Beregardo (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	11/09/2004	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	11/10/2004	Pavia	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	23/11/2004	Cerano (NO)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	13/01/2005	Beregardo (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	18/01/2005	Torre d'Isola (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	18/01/2005	Torre d'Isola (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	14/07/2005	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	09/08/2005	Beregardo (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	23/08/2005	Pavia	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	23/08/2005	Torre d'Isola (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	01/07/2003	Beregardo (PV)	AVVISTAMENTO	selettivo
Fiume Ticino	01/06/2004	Pavia	AVVISTAMENTO	selettivo
Fiume Ticino	01/06/2004	Beregardo (PV)	AVVISTAMENTO	selettivo
Fiume Ticino	01/08/2004	Beregardo (PV)	AVVISTAMENTO	selettivo
Fiume Ticino	06/08/2004	Vigevano (PV)	PESCA SPORTIVA	selettivo
Fiume Ticino	11/10/2004	Somma Lombardo (VA)	PESCA SPORTIVA	selettivo
Fiume Po	27/04/2004	Linarolo	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	24/05/2004	Piacenza	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	25/05/2004	Monticelli Po	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	07/07/2004	Mezzana (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	21/09/2004	Piacenza	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	23/09/2004	Monticelli Po	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	15/03/2005	Monticelli Po	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	16/03/2005	Piacenza	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	17/03/2005	Mezzana (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Po	18/11/2005	Mezzana (PV)	PESCA ELETTRICA	qualitativo
Fiume Ticino	19/01/2006	Abbiategrosso (MI)	PESCA ELETTRICA	selettivo
Fiume Ticino	19/01/2006	Abbiategrosso (MI)	PESCA ELETTRICA	selettivo
Fiume Ticino	01/02/2006	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	selettivo
Fiume Ticino	01/02/2006	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	selettivo
Fiume Po	07/02/2006	Pavia	PESCA ELETTRICA	selettivo
Fiume Po	07/02/2006	Pavia	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Po	07-2-06	Pavia	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Ticino	28-2-06	Pavia	PESCA ELETTRICA	selettivo
Fiume Ticino	29-3-06	Pavia	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Ticino	29-3-06	Pavia	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Ticino	10-5-06	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Ticino	11-5-06-	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Ticino	25/05/06	Vigevano (PV)	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo
Fiume Ticino	31/05/06	Beregardo (PV)	PESCA ELETTRICA	semi-quantitativo

Elenco delle fonti di dati sulla comunità ittica utilizzate per la ricostruzione dell'evoluzione recente della sua composizione e struttura

List of the fish community data sources used to reconstruct its structure and specific composition

Anni di realizzazione	Autore, anno di pubblicazione o termine del lavoro. Titolo del lavoro, committente, dimensioni del documento
1993-1994	Merati F., 1994. Progetto Marmorata. 1° anno di attività. Regione Lombardia - Settore Agricoltura e Foreste. 40 pp.
1994-1995	Merati F., 1995. Progetto Marmorata. 2° anno di attività. Regione Lombardia - Settore Agricoltura e Foreste. 52 pp.
1995	Merati F., 1995. Progetto Marmorata. 3° anno di attività. Regione Lombardia - Settore Agricoltura e Foreste. 60 pp.
1997-1998	Graia srl, 1999. Ricerca sulla Fauna Ittica del Fiume Ticino. Parco del Ticino, 500 pp.
1998-1999	Arcadipane M., Galli P., Crosa G., Garibaldi L., Bertoglio S., Riva M., Barcella M., Barzaghi C., 2000. Carta delle Vocazioni Ittiche. Caratterizzazione ambientale degli ecosistemi acquatici. Provincia di Milano - U.O. Caccia, Pesca e Polizia Provinciale, 340 pp.
1998-1999	Graia srl, 2001. Carta delle vocazioni Ittiche della Provincia di Varese. Provincia di Varese, 263 pp.
1999	Graia srl, 2000. Monitoraggio ittico su 10 corsi d'acqua laterali al Ticino, anche nell'ambito del Progetto SINA 88. Relazione tecnica consegnata al Parco del Ticino.
1999-2002	Provincia di Milano, 1999-2002. Verbalì dei recuperi di pesce compiuti nel quadriennio 1999 - 2002. Dati non pubblicati. (consultati più di 150 verbalì)
2000	Graia srl, 2000. Progetto di reintroduzione della Trota marmorata nel Fiume Ticino. Dati non pubblicati
2001-2003	Puzzi C., 2003. Progetto di reintroduzione del Temolo nel Fiume Ticino. Rapporto tecnico consegnato alla Provincia di Pavia, 53 pp.
2002-2004	Graia srl, 2004. Progetto Life-Natura di "Conservazione di Salmo marmoratus e Rutilus pigus nel Fiume Ticino". Rapporti tecnici consegnati al Parco del Ticino
2003	Graia srl, 2003. Conservazione di Austropotamobius pallipes nel Parco del Ticino. Rapporto tecnico consegnato al Parco del Ticino.
2004-2005	Provincia di Milano, 2004-2005. Verbalì dei recuperi di pesce compiuti nel biennio 2004 - 2005. Dati non pubblicati. (consultati oltre 200 verbalì)
2005	Graia srl, 2005 b. Studio di Impatto Ambientale per la via navigabile Locarno-Milano: Comparto Ittico. Relazione tecnica consegnata al Parco del Ticino.
2005-2006	Provincia di Pavia, 2006. Aggiornamento della Carta Ittica Provinciale di Pavia. Dati non pubblicati.



curarne la massima valorizzazione rispetto alle implicazioni ittiofaunistiche ed ecologiche che ne sarebbero scaturite.

Tutta l'area di studio e cioè il Fiume Ticino (allargato all'intero suo corso) e il tratto medio del Fiume Po, sono stati suddivisi in segmenti fluviali, comprendenti ciascuno più unità discrete di campionamento, e individuati sulla base delle caratteristiche ambientali attuali del fiume, che li rendono unità ecologiche riconoscibili per tipologia generale dell'habitat fluviale e per la relativa predisposizione alla colonizzazione da parte dei pesci. I dati sull'ittiofauna presentati di seguito sono riferiti a tali tratti fluviali.

Il quadro della comunità ittica risultante dall'elaborazione di tutti i dati raccolti mostra l'esistenza attuale nel Ticino e nel tratto medio del Po di una grande varietà di specie ittiche; si rileva infatti la presenza di almeno 50 specie, tra cui lo stesso storione cobice (la lista completa delle specie è stata presentata nelle pagine precedenti). Purtroppo però una tale varietà non risulta dai naturali processi di evoluzione e conservazione delle popolazioni native di questi ambienti, quanto piuttosto dalla storia di rimaneggiamenti e modificazioni del popolamento ittico compiuti dall'uomo soprattutto nell'ultimo secolo.

Sulla base delle informazioni pregresse e delle conoscenze di zoogeografia dei pesci a disposizione, risulterebbe infatti che, delle 50 specie accertate

using a complex system of georeferentiation that would assure the maximum valorisation in regards of all the faunistic and ecological implications that would be come out.

All the study area, that is the Ticino River and the middle reach of the Po River, has been subdivided in fluvial segments, each of those comprising more sampling units, and characterized on the basis of the environmental characteristics of the river, that make them recognizable ecological units for type of fluvial habitat and type of fish community. The data on the ichthyofauna showed in the followings are referred to such fluvial reaches.

The description of the fish community coming out from the elaboration of all the collected data shows the existence in the Ticino and the middle reach of the Po of a great variety of fish species; it's been recorded the presence at least of 50 species, among which even the Adriatic Sturgeon (in the previous pages the complete list of the species). Unfortunately, such a variety does not come from the natural processes of evolution and conservation of the native populations o, but rather from historical and deep modifications of the fish community realized by man during the last century.

On the basis of the information and the zoogeographical knowledge available, only 27 of the 50 species currently recorded in the area,



oggi nell'area, solo 27 sono native del Ticino sublacuale e del Po; le altre sono specie introdotte in questi ambienti, con diverse dinamiche ed in tempi diversi; in questo gruppo sono comprese anche 2 forme ibride (impropriamente considerate specie ai fini delle elaborazioni) appartenenti al genere *Rutilus*, prodotte dall'incrocio del gardon con il pigo e con il triotto.

Il quadro di riferimento della composizione naturale originaria della comunità ittica del fiume nell'area di interesse comprenderebbe complessivamente 37 specie ittiche autoctone (considerando anche le lamprede), tra cui tutte e tre le specie di storioni nativi nel nostro Paese. Il loro elenco completo è presentato nella tabella all'inizio del volumetto, con informazioni riguardo lo stato generale di conservazione di ciascuna specie sulla base della Red List IUCN, della Direttiva Habitat e della Deliberazione della Giunta Regionale della Lombardia n. 7/4345, che individua le specie ittiche per le quali è prioritario studiare strategie di conservazione e recupero a livello regionale.

Rispetto alla sua composizione specifica originaria, la comunità ittica è oggi privata di dieci specie, tra cui alcune tuttora presenti nel bacino idrografico, altre invece localmente estinte da tutto il bacino del Po ed in grave pericolo di estinzione in natura.

Il quadro attuale della fauna ittica del fiume vede l'abbondanza e la diffusione di numerose specie come il cavedano, l'alborella, il barbo comune, il ghiozzo padano, il gobione, la sanguinerola, la scardola, il triotto, la tinca e il vairone. Altre specie, come la cagnetta, il cobite comune, il luccio e il pesce persico, sono anch'esse piuttosto diffuse in tutta l'area, ma con popolazioni meno consistenti;

*are native of the Ticino sub-lacustrine and of the Po; the others are species introduced, with various patterns and in various times; in this group 2 hybrids (improperly considered species to aid the elaborations) of the *Rutilus* genus, produced by the crossing of the Roach with the Pigo and the Triotto.*

The original composition of the fish community of the river in the interest area would include 37 native species (considering also the lampreys), among which even the three species of native sturgeons. Their complete list is showed in the first page of the volume, with information relative to the general state of conservation of each species, according to the IUCN Red List, the Habitats Directive and the Deliberation of the Regional Committee of Lombardy n. 7/4345, that characterizes the fish species for which it is priority to study strategies of conservation and recovery to a regional level.

Regarding its original specific composition, the fish community of Ticino R. has lost 10 species, some still present in the catchment basin, others extinct from all the river basin of the Po and in serious danger of general extinction in nature.

*The current composition of the fish community is characterized by the abundance and the spread of many species like Chub (*Leuciscus cephalus*), Bleak (*Alburnus alburnus alborella*), Common Barbel (*Barbus plebejus*), Ghiozzo padano (*Padogobius martensii*), Gudgeon (*Gobio gobio*), Eurasian Minnow (*Phoxinus phoxinus*), Rudd (*Scardinius erythrophthal-**



altre hanno distribuzione piuttosto frammentata rispetto alla loro distribuzione originaria, come il pigo, la savetta e la lasca; altre specie ancora, più esigenti riguardo alle preferenze ambientali, sono confinate nei tratti fluviali idonei ad ospitarle, tra queste si ricordano barbo canino, cobite mascherato, lampreda padana, panzarolo, spinarello.

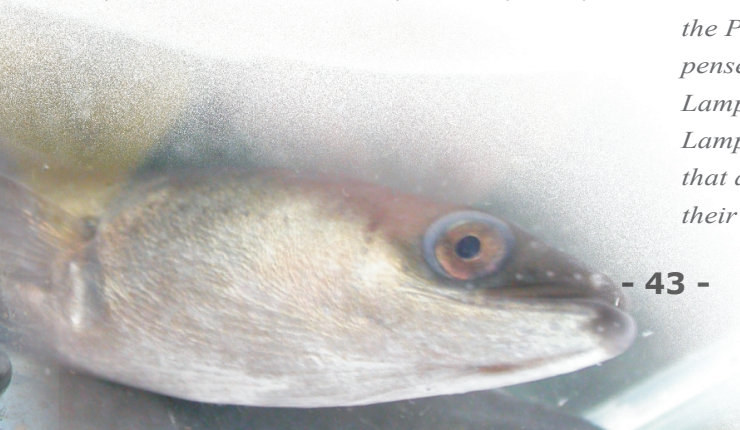
Tre specie sono tuttora presenti, ma con popolazioni talmente ridotte da far temere per la loro conservazione futura. Esse sono storione cobice, trota marmorata e temolo.

Altre specie, come lo scazzone, sono tuttora presenti nel bacino a monte del Ticino, nel lago o in alcuni affluenti, ma non sono segnalate in fiume da diversi anni.

Altre specie ancora, come la cheppia, la passera di mare e il cefalo calamita, non sono da tempo segnalate nell'area, ma frequentano ancora il tratto a valle del Fiume Po, e la loro assenza a monte è esclusivamente imputabile allo sbarramento di Isola Serafini, non ancora dotato di passaggio pesci. Infine, quattro specie sono definite ormai da tempo localmente estinte dal bacino del Po, e sono lo storione comune, lo storione ladano, e i due ciclostomi lampreda di fiume e lampreda di mare, tutte specie segnalate come localmente estinte dal bacino del Po e peraltro in grave pericolo di estinzione in tutto il loro areale.

La tabella riporta l'elenco delle specie ittiche e forme ibride di cui risulta essere composta la comunità ittica del Ticino e del tratto medio del Po dal 1993 ai giorni nostri (periodo a cui si riferiscono i dati raccolti), con il valore massimo di abbondanza stimata rilevato in ciascun anno (evidentemente gravato dal limite di dipendere dal numero e dalla qualità delle rilevazioni compiute ma, per la quan-

mus), Triotto (Rutilus aula), Tench (Tinca tinca) and Vairone (Leuciscus muticellus). Other species, like Freshwater Blenny (Salaria fluviatilis), Spined Loach (Cobitis taenia), Northern Pike (Esox lucius) and Perch (Perca fluviatilis), are rather diffused in all the area, but with less abundant populations; others have rather fragmented distribution regarding to their original one, like Pigo (Rutilus pigus), Savetta (Chondrostoma soetta) and South European Nase (Chondrostoma genei); other species, more sensitive regarding to the environmental preferences, are confined in restricted fluvial reaches, like Mediterranean Barbel (Barbus meridionalis), Cobite mascherato (Sabanajewia larvata), Po brook Lamprey (Lethenteron zanandreae), Panzarolo (Knipowitschia punctatissima) and Three-spined Stickleback (Gasterosteus aculeatus). Three species are still present, but with populations so reduced to risk the extinction. They are Adriatic Sturgeon, Marble trout (Salmo trutta marmoratus) and Grayling (Thymallus Thymallus). Other species, like the Bullhead (Cottus gobio), are still present in the river basin upstream the Ticino R., in the lake or in some affluents, but they are no more recorded in the river since many years. Other species, moreover, like Mediterranean Shad (Alosa fallax), European Plaice (Pleuronectes platessa) and Thinlip Mullet (Liza ramada), are since a long time no more present in the area, but they still attend the reach of Po River downstream the Isola Serafini dam, and their absence upstream is exclusively due to this impoundment, still without fish pass. At last, four species are considered since long time locally extinct from the Po River basin: common Sturgeon (Acipenser sturio), Beluga (Huso huso), Po brook Lamprey (Lethenteron zanandreae) and sea Lamprey (Petromyzon marinus), all species that are in serious danger of extinction in all their distribution areas.



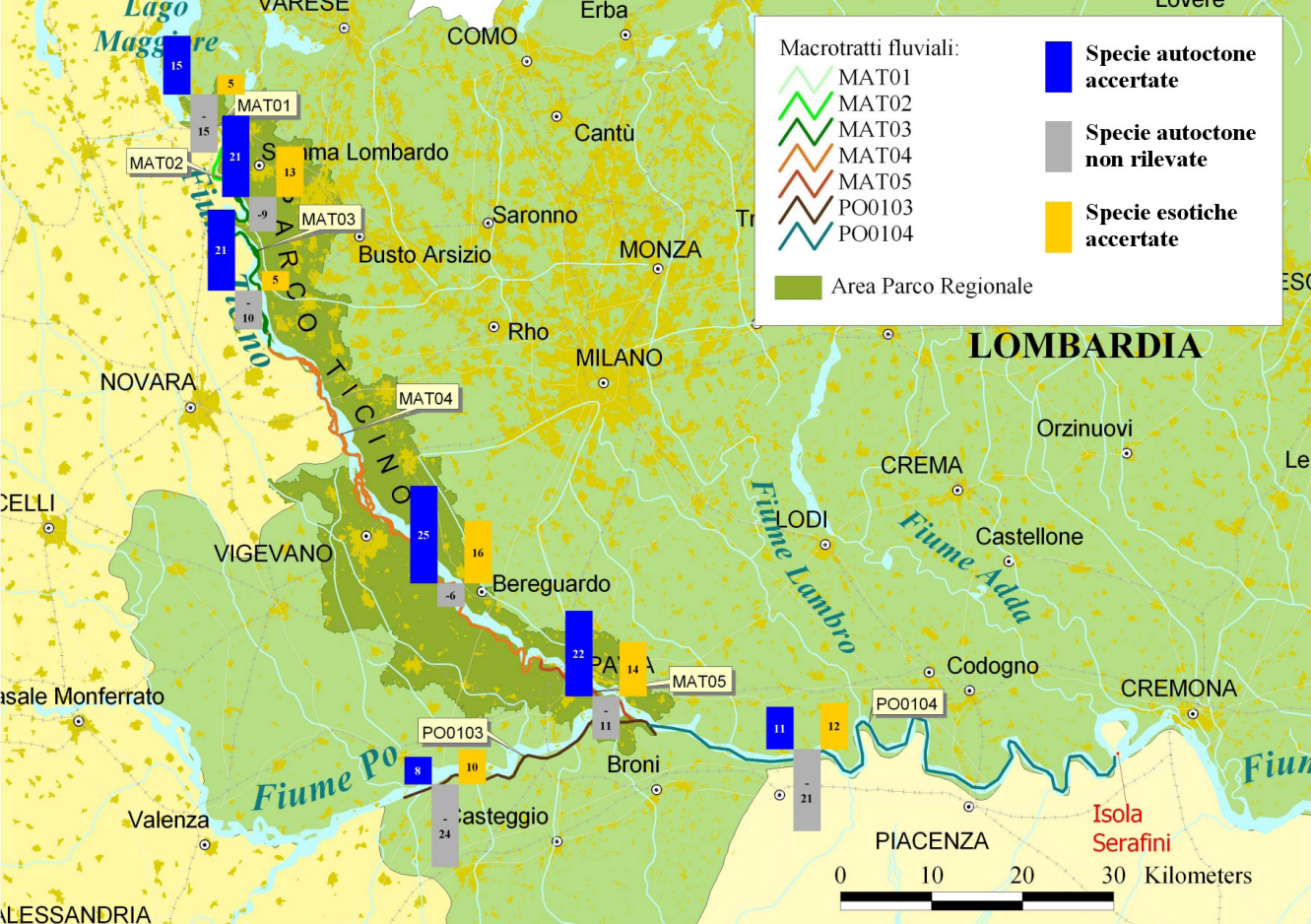
tità di dati raccolti, verosimilmente indicativo di una tendenza generale della specie). Le gradazioni di colore a riempimento delle singole celle sono di aiuto nell'individuazione delle specie più abbondanti e di quelle particolarmente in declino. La stessa tabella mette in luce lo stato di affermazione pesante in cui si trovano ormai numerose specie ittiche esotiche. Tra tutte, il siluro, il gar-don, la pseudorasbora e il rodeo amaro sono le più abbondanti e affermate ormai da molti anni; anche carpa e carassio sono abbondanti ma, essendo state introdotte nei tempi antichi e non essendo più valutabile il danno o comunque il ruolo giocato in eventuali modificazioni intercorse in seno alla comunità ittica, esse possono considerarsi ormai integrate nell'ittiofauna autoctona. Lo stesso quadro segnala inoltre la presenza, in alcuni casi ancora localizzata, di alcune specie ittiche esotiche emergenti, comparse da poco nelle nostre acque e oggi in espansione, grazie anche alle loro caratteristiche autoecologiche, come: aspigo, barbo esotico, cobite di stagno orientale e anche abramide e blicca. Per altre specie invece per le quali sono state compiute una o rarissime rilevazioni, come alburno, amur, lavarello, è più corretto parlare di una presenza occasionale che non di "popolazioni".

The table shows the list of the species and hybrids that compose the fish community of the Ticino and the middle reach of the Po from 1993 to the present (period to which the collected data refer), with the maximum value of estimated annual abundance (unfortunately dependent on the number and quality of the surveys carried out but, thanks to the big amount of collected data, indicative of the general tendency of the species). The changings of filling colour indicate the species most abundant and those ones particularly in decline.

*The same table underlines the state of heavy abundance of many exotic species. Among them, Sheat-fish (*Silurus glanis*), Roach (*Rutilus rutilus*), Top-mouth Gudgeon (*Pseudorasbora parva*) and Bitterling (*Rhodeus amarus*) are the most abundant and acclimatized since many years; also Carp (*Cyprinus carpio*) and Crucian carp (*Carassius carassius*) are abundant but, having been introduced in ancient times, they can be considered now integrated in the native ichthyofauna. To note the presence, in some cases still localized, of some exotic species, recently appeared in our water courses and now in expansion, thanks also to their ecological characteristics, like: Asp (*Aspius aspius*), Exotic barbel (*Barbus barbus*), Oriental Weatherfish (*Misgurnus anguillicaudatus*) and also Carp Bream (*Abramis brama*) and White Bream (*Blicca Bjoerkna*). For other species, instead, recorded once or rarely, like Bleak (*Alburnus alburnus*), Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*), Whitefish (*Coregonus lavaretus*), it is more correct to speak of occasional presence than of real populations.*

Nella mappa è rappresentato sinteticamente lo stato di conservazione della comunità ittica nei diversi tratti fluviali, evidenziandone lo scostamento dal suo assetto naturale. In particolare è evidente la scarsa biodiversità della comunità ittica del Po, con poche specie autoctone, diverse specie esotiche, tra cui tutte le più invasive presenti nel bacino, e un numero elevato di specie native di cui non si ha più segnalazione da tempo. Una scarsa biodiversità (ben distante dal suo valore originario, che conterebbe almeno 30 specie ittiche native) si rileva anche nel primo tratto di Ticino, dove non è più rilevata da anni la presenza di almeno 15 specie ittiche autoctone. Un aspetto interessante riguarda il rapporto tra specie autoctone e specie esotiche; è infatti osservabile che laddove si è conservato il più elevato numero di specie autoctone, si registra anche la presenza del maggior numero di specie esotiche, che pare voler suggerire l'assenza di danni reali sulla comunità ittica nativa da parte delle specie introdotte. Tale evidenza in realtà deve essere letta considerando le condizioni ambientali offerte nei diversi macrotratti fluviali. Infatti, il primo tratto, pur non essendo ancora afflitto da una pesante invasione delle specie esotiche, che sono presenti in numero "contenuto" e che sembrano non annoverare per ora alcune delle specie più invasive, come il siluro e l'aspio, ospita attualmente una comunità ittica poco diversificata e mal strutturata per effetto della monotonia dell'habitat, banalizzato dalla forte antropizzazione che ne ha modificato l'andamento, la conformazione, la copertura dell'ambiente ripario e il regime idraulico, rendendolo un ambiente simillacustre. Il secondo ed il terzo macrotratto sono afflitti dal problema degli sbarramenti e delle derivazioni d'acqua, che ne rendono difficile l'esistenza soprattutto delle specie più sensibili e più vagili; nel quarto macrotratto invece, la vastità e la grande complessità dell'habitat fluviale contribuiscono a smorzare gli effetti della competizione e della predazione da parte delle specie esotiche che pure qui sono numerose, consentendo la convivenza di numerosi

The following chart represents and resumes the state of conservation of the fish community in the different fluvial reaches, underlining the changing from its natural and original composition. In particular, the biodiversity of the Po fish community is low, with few native species, many exotic species, among which all the most invasive species present in the watershed, and a high number of native species no more recorded since long time. A low biodiversity (much lower than its original value, that was at least of 30 native species) has been found also in the first reach of Ticino R., where at least 15 native species are no more recorded since many years. An interesting aspect regards the relationship between exotic and native species; where it has been observed the most number of native species, it has been recorded also the greatest number of exotic species, that seems to suggest the absence of real damages on the native fish community caused by the introduced species. Such evidence, actually, must be explained considering the environmental conditions of the different fluvial reaches. In fact, the first reach, even though it has not yet been invaded by exotic species, present in few number and not with the most invasive ones, like the Sheat-fish and the Asp, it's currently characterized by a not well-structured and poorly diversified fish community, owing to the habitat monotony, caused by the strong human impacts that have modified the shape, the riparian cover and the hydraulic regimen, changing it in a lacustrine-like environment. In the second and the third reaches there are impoundments and water diversions, that affect above all the most sensitive species; in the fourth reach, instead, the vastity and the great complexity of the fluvial habitat reduce the effects of the competition and predation of the numerous exotic species, allowing the co-existence of many different taxa, native and not. In the fifth reach of Ticino, until the confluen-



Stato della comunità ittica nei diversi tratti fluviali. Numero di specie autoctone la cui presenza è stata accertata negli ultimi 13 anni (istogramma blu); numero di specie native non rilevate negli ultimi 13 anni (istogramma grigio); numero di specie esotiche accertate (istogramma arancio).

Status of the fish community in each fluvial reach. Number of native species whose presence has been recorded in the last 13 years (blue graph); number of fish native species not found in the last 13 years (grey graph); number of exotic fish species found (orange graph).

taxa, nativi e non. Nel quinto macrotratto del Ticino, fino alla confluenza in Po, il fiume, perdendo buona parte della sua diversificazione ambientale, perde anche parte della sua biodiversità naturale, non essendo più adatto ad ospitare alcune delle specie native più sensibili e favorendo la colonizzazione del fiume da parte delle numerose specie esotiche, più tolleranti, a cui deve la sua ricchezza in specie. La situazione più seria di regresso della comunità ittica originaria, registrata nel medio corso del Fiume Po, è effettivamente in primo luogo frutto della monotonia dell'ambiente fluviale e della qualità dell'acqua, parzialmente compromessa dagli apporti del bacino a monte della confluenza

ce in Po, losing a big part of its environmental diversification, the river loses also part of its natural biodiversity; for this reason it's no more suitable for the most sensitive species, favouring the colonization by the exotic species, more tolerant, that contribute mostly to its biodiversity.

The most different situation from the original fish community, recorded in the middle reach of Po River, is actually a consequence of the monotony of the fluvial environment and of the water quality, partially compromised by the contributions of the river basin upstream the Ticino confluence; here moreover, like for all

del Ticino; qui inoltre, come per tutto il Ticino, la presenza della gran parte delle specie ittiche migratrici è stata compromessa dall'interposizione dello sbarramento invalicabile di Isola Serafini, che ha giocato un ruolo importante, se non addirittura fondamentale, nella conservazione locale di tante specie tra cui lo stesso storione cobice. In un simile quadro ambientale anche i rapporti di competizione all'interno della comunità ittica si sono fatti evidentemente più aspri, esaltando gli effetti della competizione tra specie e favorendo in particolare le specie più tolleranti, per la gran parte esotiche, presenti nella comunità, oggi fortemente banalizzata.

Volendo analizzare più nel dettaglio l'evoluzione della composizione specifica della comunità ittica nell'area di studio, si osserva l'esistenza sia di popolazioni ben distribuite in tutta l'area d'interesse, sia di popolazioni a distribuzione molto più ristretta, conseguentemente alla propria autoecologia e biogeografia (è il caso per esempio di panzarolo e cobite mascherato) o alle modalità di colonizzazione, nel caso di specie esotiche introdotte, oppure ad uno stato di declino.

Si evince peraltro una notevole sovrapposizione delle aree di distribuzione delle diverse specie. Ciò è valido in particolare anche per lo storione cobice che, essendo distribuito nei tratti oggi più popolati e con la maggiore biodiversità registrata, si trova a condividere l'habitat con numerosissime specie ittiche native ed esotiche, o meglio con quasi tutte le specie che oggi popolano il Fiume Ticino; dai dati raccolti dal 1993 al 2006, infatti, comprendenti complessivamente quasi 1800 rilevazioni di presenza delle diverse specie ittiche, risulta infatti che lo storione oggi è certamente presente nel secondo, nel quarto e nel quinto macrotratto, nei quali in totale si ritrovano 47 specie ittiche, di cui

the Ticino, the presence of mostly migratory species has been compromised by the impoundment at Isola Serafini, that played an important, if not quite fundamental, role in the local conservation of many species, like for example the Adriatic Sturgeon. In such an environmental condition, also the competition dynamics inside the fish community became more severe, stressing the effects of the competition between species and favouring in particular the most tolerant species, above all the exotic ones.

Considering in the detail the evolution of the specific composition of the fish community in the study area, it's possible to observe the presence both of populations well distributed in all the area, and of populations with a much more narrow distribution, as a consequence of their ecological and biogeographic characteristics (like Panzarolo and spined Loach) or of their pattern of colonization (in the case of introduced exotic species), or, moreover, of their current status of decline. There are, furthermore, remarkable overlaps of the distribution areas of the different species. This is true in particular for the Adriatic Sturgeon that, being distributed in the reaches with the highest densities and the greatest biodiversity, has to share the habitat with many native and exotic species, or better with nearly all the species that are currently present in the Ticino River; from the data collected from 1993 to 2006, almost 1800 fish surveys, in fact, it came out that the Sturgeon is surely present in the second, fourth and fifth reach, in which are present in total 47 fish species, 21 of which are exotic.

21 esotiche.

Considerando il fatto che lo storione è coevoluto localmente con le altre specie native del fiume, uno stato di minaccia potrebbe derivargli dalla convivenza forzata con le specie introdotte; non certo da quelle specie esotiche la cui presenza risulta essere del tutto occasionale o scarsa, oppure dalle specie introdotte in tempi storici (Carassio e Carpa), ma piuttosto da specie acclimatatesi in questi ambienti e presenti con popolazioni consistenti e in crescita.

Confrontando le principali caratteristiche autoecologiche delle diverse specie esotiche con quelle dello storione cobice, emergono diversi motivi di competizione innescabile tra queste specie e lo storione appunto, nonché alcuni aspetti rilevanti per la possibile predazione. Sono molte infatti le specie che condividono lo stesso habitat dello storione o che hanno le sue medesime preferenze alimentari, che scelgono aree di riproduzione simili, con anche buoni margini di sovrapposizione temporale. Considerando però i risultati delle osservazioni condotte e dei rilevamenti effettuati con questo lavoro, sia sullo storione (attraverso la biotelemetria) sia sulla struttura della comunità ittica, si può concludere che:

- non vi sia un'effettiva competizione per l'habitat tra lo storione e le altre specie ittiche. Molti degli storioni monitorati tramite biotelemetria, ed anche quelli avvistati durante i campionamenti notturni, hanno infatti dimostrato di essere capaci di una certa sedentarietà, stazionando o comunque gravitando intorno alla stessa pool, anche per tempi prolungati (come parecchi mesi), in ambienti dove la comunità ittica è particolarmente diversificata e abbondante;

Considering that the Sturgeon is locally co-evoluted with the other native species of the river, the forced cohabitation with new introduced species could represent a threat; not obviously those exotic species present just occasionally or those ones introduced since ages (like the Crucian Carp and the Carp), but rather those species recently acclimatized with consisting and increasing populations. Comparing the auto-ecological characteristics of the exotic species with those of the Adriatic Sturgeon, it's possible the creation of competition and predation mechanisms. There are, in fact, many species that share the same habitat of the Sturgeon or have its same alimentary preferences, or that choose similar reproductive areas, with a temporal overlap. Considering the results obtained from the observations and the surveys on the Sturgeon (through biotelemetry) and on the fish community structure carried out during the project, we can affirm that:

- *there is not a real habitat competition between the Sturgeon and other species. Many of the Sturgeons monitored through biotelemetry, and also those recorded during the nocturnal samplings, showed in fact sedentary habits, occupying the same pool for long time (like several months), where the fish community is particularly diversified and abundant;*

- sia altrettanto influente sulla popolazione di storione cobice anche la competizione alimentare delle specie esotiche che ne condividono la dieta, dal momento che il macrobenthos (ed in particolare i gruppi faunistici preferiti dallo storione, come gammaridi, lumbricidi, ..) è una risorsa molto abbondante in tutta l'area;
- l'aspetto più rilevante di disturbo della riproduzione dello storione possa essere legato alla predazione delle uova, comportamento questo peraltro comune alla quasi totalità delle specie ittiche in genere, e comunque fortemente ed efficacemente contrastabile da parte dello storione attraverso l'adozione da parte sua di una strategia riproduttiva di tipo "r", con la produzione cioè di numeri molto importanti di uova;
- l'elemento di minaccia più rilevante derivi dalla predazione esercitabile sui piccoli e sui giovani (molto più difficilmente sugli adulti) da parte delle specie ittiofaghe.

In base a questi aspetti, tenendo inoltre conto dello stato attuale delle popolazioni delle specie esotiche considerate, della loro diffusione nell'area e delle loro taglie in relazione al potenziale ruolo di predatori, risulta che le specie esotiche attualmente più diffuse possono anche essere considerate le più minacciose per lo storione cobice. Esse sono:

- il siluro (molto diffuso e abbondante in Ticino) per la sua attività predatoria sui pesci anche di notevole taglia, nonché per la competizione alimentare che potrebbe innescare con lo storione cobice qualora la disponibilità del benthos divenisse un fat-

- *there is not even a real alimentary competition with exotic species, because the macrobenthos (and in particular the food preferred by the Sturgeon, like Gammarids, Lumbricids...) is very abundant in the river;*
- *the most important disturbance effect on the Sturgeon reproduction is probably linked to the eggs predation, however effectively contrastable through the adoption by the Sturgeon of a "r" reproductive strategy, with the production of a huge number of eggs;*
- *the most important threat is the predation on larvae and yearlings (much more difficultly on the adults) by ichthyophagic species.*

In relation to these aspects and to the current state of the exotic populations, to their spread in the area and to their sizes, it comes out that the exotic species currently most spread in the project area can also be considered the most threatening for the Adriatic Sturgeon. They are:

- *the Sheat-fish (very spread and abundant in Ticino R.), for its activity as predator even on big fish, for the possible alimentary competition with the Sturgeon in case the benthos availability becomes a limiting factor, or also the habitat competition between the biggest Sheat-fish and the adult Sturgeon;*



tore limitante, o anche l'azione di disturbo nella scelta dell'habitat che i siluri di più grandi dimensioni potrebbero compiere sugli storioni adulti;

- l'aspio, specie anch'essa di media-grande taglia, abile predatore, oggi già ben affermato in Ticino;
- il barbo esotico, sia per la predazione sui piccoli sia per la competizione alimentare che potrebbe innescare con lo storione in periodi o ambienti poco favorevoli.

Per quanto riguarda il siluro, se è pur vero che durante l'attività condotta fino ad oggi di contenimento della specie non sono stati riscontrati casi di predazione diretta sullo storione cobice, le evidenze riguardo la dieta ed il comportamento alimentare di questo pesce non possono che confermare la preoccupazione che la diffusione di questa specie possa effettivamente rappresentare una grossa minaccia per lo storione, particolarmente in relazione appunto alla sua possibile predazione.

I dati raccolti in più di cinque anni di studio su questa specie, nell'ambito di un primo progetto Life-Natura di conservazione di altre due specie ittiche – trota marmorata e pigo – e di questo stesso progetto Life, ne evidenziano infatti le caratteristiche biologiche ed ecologiche che lo rendono una specie particolarmente invasiva, come verrà illustrato in questo volumetto.

- *the Asp, a medium-large size species too, skilful predator, currently well acclimatized in Ticino R.;*
- *the Exotic Barbel, both for the predation on the young classes and for the possible alimentary competition in periods of less availability.*

Regards to the Sheat-fish, even though none case of direct predation on Sturgeon has been recorded during the control activities, the results on diet and alimentary behaviour confirm that the spread of this species can really represent a strong menace to the Sturgeon, particularly in relation to its possible predation pressure. The data collected in more than five years of study on this species, within a previous Life-Nature project of conservation of two other species – Marble trout and Pigo - and this Life project, put in evidence the biological and ecological characteristics that make this species particularly invasive, as it will be illustrated in the following chapters.

Il siluro è riconosciuto essere la specie più minacciata per lo storione cobice.

Silurus glanis has been identified as the most threatening species for Adriatic sturgeon.



Lo studio del comportamento dello storione cobice

La biotelemetria. Per approfondire le conoscenze sul comportamento dello storione cobice ci si è avvalsi, come già accennato, di un metodo di monitoraggio che trova ampio utilizzo negli Stati Uniti o in altri Paesi ma che vede in Italia ancora rarissimi esempi di applicazione alla fauna ittica, e cioè la biotelemetria.

Si tratta di una tecnica che prevede l'applicazione agli animali di trasmettitori, cioè bussolotti di dimensioni anche di qualche centimetro contenenti una batteria che converte energia elettrica in onde con caratteristiche ben definite, che originano il segnale captato da un ricevitore, e che possono essere fissati esternamente, per esempio con collari, o inseriti nell'addome dell'animale con un'operazione chirurgica. L'utilizzo di un ricevitore in grado di captare i segnali emessi dal trasmettitore consente di seguire gli spostamenti dell'animale. Questo tipo di marcatura presenta molti vantaggi, tra cui quello di poter monitorare attività e spostamenti degli animali, senza un'eccessiva influenza o stress da parte dell'osservatore sull'animale marcato.

La tecnica di monitoraggio biotelemetrico adottata. Nel caso del presente lavoro è stata adottata la tecnica di biotelemetria ad ultrasuoni. In questo caso cioè il trasmettitore produce onde sonore di frequenza compresa tra i 20 e i 300 kHz, quindi non udibili dall'uomo, attraverso un sistema per cui la batteria contenuta nel trasmettitore (avente la durata di tre anni, per il modello impiegato), produce impulsi elettrici che, applicati ad un cristallo al quarzo, sono trasformati in vibrazioni meccaniche con frequenze ad ultrasuoni. Queste si propagano nell'acqua e possono essere captate da un ricevitore a sua volta immerso in acqua, chiamato idrofono, che contiene un trasduttore il quale assorbe le vibrazioni meccaniche e le trasforma in impulsi elettrici, poi tradotti in suoni.

The study of the Adriatic Sturgeon behaviour

Biotelemetry. In order to improve the knowledge on the Adriatic Sturgeon behaviour, it has been used a monitoring method, common in the United States but not so used in Italy for freshwater fish studies: the biotelemetry. This technique consists in applying to the animals a transmitter, of few centimetres, with a battery that converts electric power in waves with defined characteristics, that creates signals received by a receiver, and that can be fixed externally (for example in collars) or surgically inserted in the abdomen. The use of a receiver to pick up the signals emitted by the transmitter allows following the movements of the animal. This type of marking techniques has many advantages, first of all the possibility to control the activity and movements of the animals, without causing them an excessive stress.

The technique of biotelemetry monitoring. In the present project it has been adopted the technique of ultrasounds biotelemetry. The transmitter produces acoustic waves of frequency comprised between 20 and 300 kHz, not audible by men, with a battery (that lasts three years) that produces electrical impulses that, applied to a quartz, are transformed into mechanical vibrations with ultrasounds frequencies. These run in the water and can be picked up by a receiver dipped in water, called hydrophone, that contains a transducer which absorbs the mechanical vibrations and converts them into impulses, then translated in sounds.

L'attività di monitoraggio. I trasmettitori sono stati inseriti in cavità addominale ad ognuno dei 30 storioni utilizzati per il monitoraggio, attraverso una piccola operazione chirurgica di laparotomia, che peraltro ha anche consentito di accertare il grado di maturazione delle gonadi degli animali. Dopo un periodo di circa un mese durante il quale gli storioni sono rimasti sotto osservazione nelle vasche di allevamento, accertate le loro buone condizioni fisiche, sono stati liberati in fiume, in diversi punti del tratto di Ticino compreso tra Vigevano e Pavia. Dal momento della liberazione, gli storioni sono stati seguiti nei loro spostamenti con campagne prima giornaliere, poi settimanali, tempo permettendo, di monitoraggio telemetrico condotto con idrofono manovrato da barca. A Pavia, nei pressi del ponte coperto, presso la sede galleggiante della ADNA (Associazione Difesa Natura e Ambiente), è stato inoltre fissato un idrofono fisso, in grado di captare e registrare i segnali del passaggio eventuale degli storioni in discesa verso la foce.

The monitoring activity. The transmitters have been inserted in the abdominal cavity of the 30 Sturgeons monitored, through a laparotomy operation, that allowed moreover assessing the maturation level of the gonads. After one month, during which the Sturgeons have been kept under observation in the breeding tanks, verified their good health state, they have been let free in the river, at different points of Ticino R. between Vigevano and Pavia. Since the moment of release, the Sturgeons have been monitored in their movements, at first daily, then weekly, through biotelemetry monitoring with hydrophone from boat. In addition, at Pavia, near the covered bridge and near the floating centre of ADNA (Association Defence Nature and Environment), a fixed hydrophone has been set, in order to pick up and record the signals of the possible passings of the Sturgeons towards the sea.

Biotelemetria nel Fiume Ticino

*Biotelemetry in the Ticino
River*



Fasi della marcatura di storioni adulti con trasmettitore ad ultrasuoni. Recupero dello storione dalla vasca di stabulazione; rilevazione delle misure biometriche; anestesia; laparotomia; controllo del grado di maturazione delle gonadi; inserimento del trasmettitore; copertura antibiotica; sutura; liberazione in fiume dopo un periodo di monitoraggio della salute dell'animale; controllo biotelemetrico degli spostamenti dell'animale in fiume.

Marking of adult sturgeons with ultrasound transmitter, step by step. Catch of the specimen from the breeding pool; biometrics measuring; anaesthesia; laparotomy; control of the maturation level of gonads; insertion of the transmitter; treating with antibiotics; suture; release in river after a period of monitoring of its health monitoring; biotelemetric monitoring of specimen movings in the river.

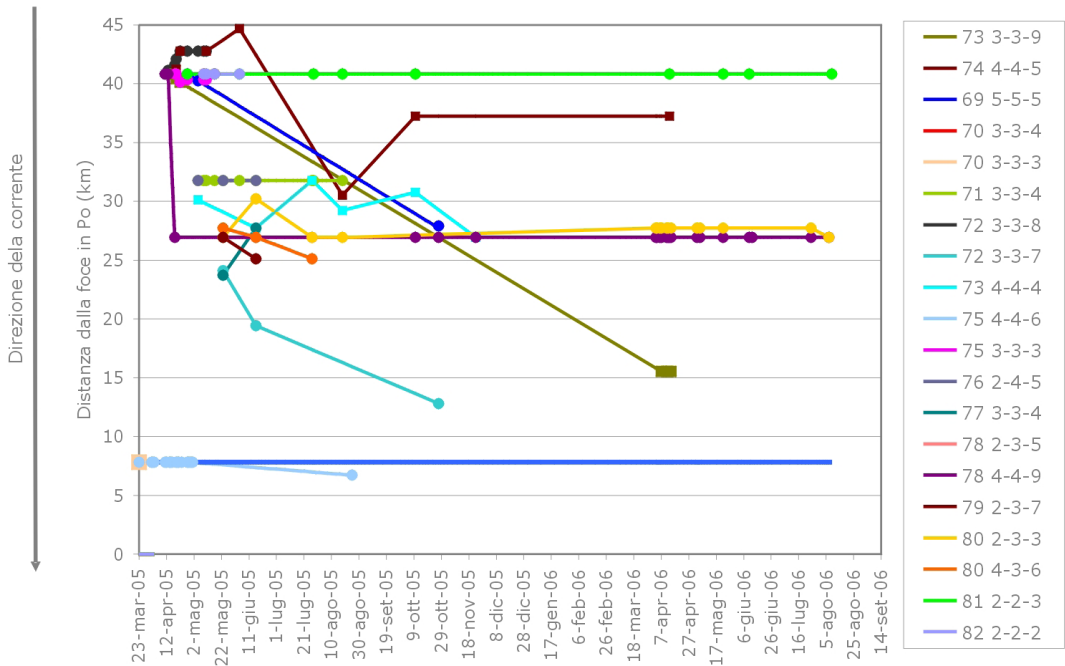


Il comportamento dello storione. I grafici riportati di seguito mostrano i dati sugli spostamenti degli storioni registrati nel periodo compreso tra marzo 2005 e settembre 2006. Nonostante, a distanza di pochi giorni o di qualche settimana dal rilascio, si siano perse le tracce di diversi esemplari, altri sono stati seguiti per tempi prolungati di parecchi mesi o anche di un anno e mezzo. I dati così raccolti hanno rivelato il comportamento degli storioni rilasciati e le loro preferenze ambientali, che trovano peraltro conferma nelle rilevazioni fatte per gli storioni selvatici avvistati in natura. Questi dati mostrano chiaramente la tendenza di alcuni storioni a stabilirsi in determinate zone del fiume, in cui hanno evidentemente trovato le condizioni ideali per vivere, dalle quali non risultano essersi allontanati anche dopo più di un anno da quando vi sono giunti; tali zone sono rappresentate nella stragrande maggioranza dei casi da aree in cui il fiume occupa grandi pozze profonde anche diversi metri, in cui gli storioni sono rinvenuti per lo più presso il fondo nei punti più profondi, oppure, laddove questi siano il centro della formazione di gorghi d'acqua, essi si portano subito più a valle del punto più profondo, dove si ristabilisce un flusso laminare. In diversi casi gli storioni sono stati rinvenuti in tratti a corrente sostenuta, verosimilmente per soddisfare le proprie esigenze trofiche. Il fatto che il monitoraggio biotelemetrico abbia riguardato sia individui adulti o subadulti, sia individui giovani, ha consentito di studiare le preferenze ambientali delle diverse classi d'età, permettendo di verificare che esse sono assai simili. La preferenza per le grandi buche, o pozze, come luoghi di permanenza prolungata si registra infatti tanto per alcuni adulti quanto per alcuni individui giovani. Per la maggior parte degli esemplari giovani, emerge invece chiaramente la tendenza a scendere velocemente verso valle, forse in risposta all'istinto che ne richiama l'attrazione verso il mare. Per ragioni di sicurezza degli storioni, sono omessi dai grafici i dati riguardanti la localizzazione precisa delle rilevazioni compiute.

The Sturgeon behaviour. *The following graphs show the data on the movements of Sturgeon recorded between March 2005 and September 2006. Although, after few days or few weeks from the release, the signals of some specimens disappeared, others have been followed for several months or even one and a half year. The collected data showed the behaviour of the released Sturgeons and their environmental preferences, confirmed by the observations made for the wild specimens. These data clearly show the tendency of some Sturgeons to occupy precise zones of the river, in which they have found the ideal conditions for living, and from which it resulted they don't go away; such zones are mostly big pools, deep even many meters, in which the Sturgeons stay near the bottom in the deepest points, or downstream the deepest point where there is a laminar flow. Many times, specimens have been recorded in reaches where the flow is quite high, probably in order to satisfy their food requirements. The biotelemetric monitoring regarded adult, sub-adult and young individuals, allowing studying the environmental preferences of the different age classes, leading to the result that they are similar. The preference for the great pools, as places of long stay, is shown both by young and adults, meanwhile most of young specimens tend to go downstream quite immediately, perhaps to satisfy the instinct of attraction towards the sea. For reasons of security, the localization data have been omitted in the graphs.*

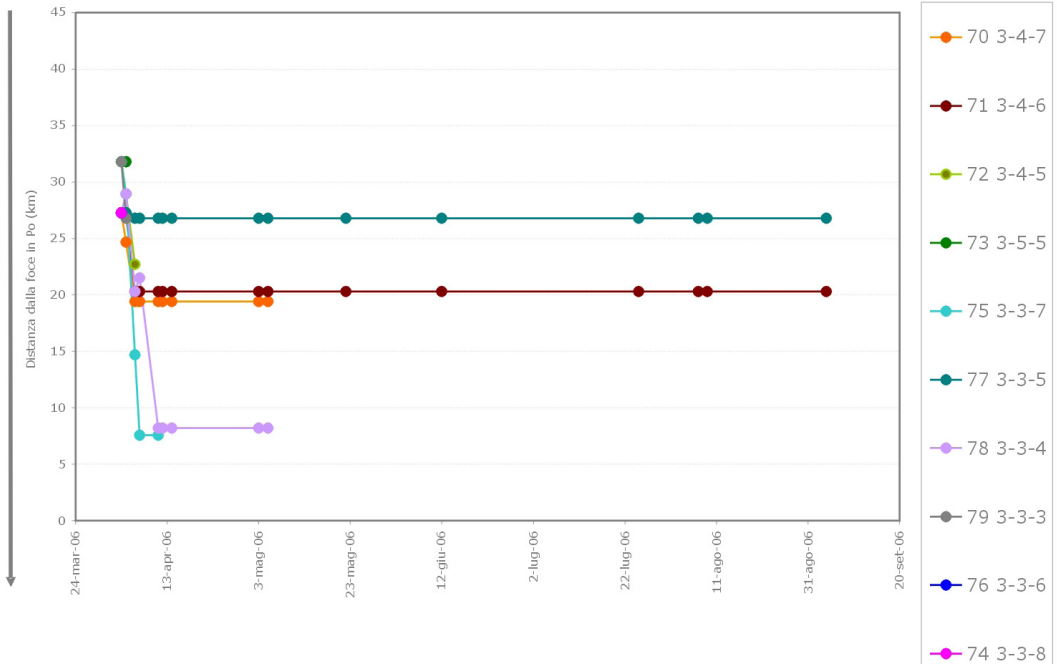
Localizzazione e distribuzione temporale delle rilevazioni degli storioni adulti rilasciati in Ticino. Ciascuno storione è identificato con il codice del proprio trasmettitore.

Location and temporal distribution of records on adult sturgeons released in the Ticino River. Each sturgeon is identified with the code number of its transmitter.



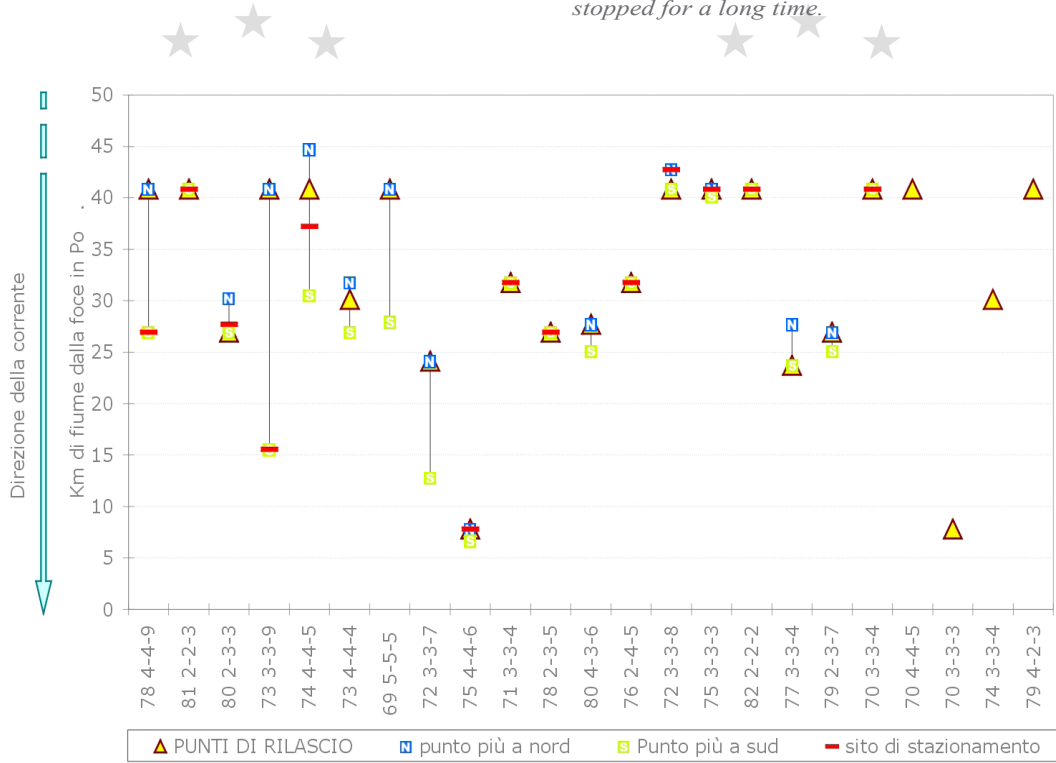
Localizzazione e distribuzione temporale delle rilevazioni degli storioni giovani rilasciati in Ticino. Ciascuno storione è identificato con il codice del proprio trasmettitore.

Location and temporal distribution of records on juvenile sturgeons released in the Ticino River. Each sturgeon is identified with the code number of its transmitter.



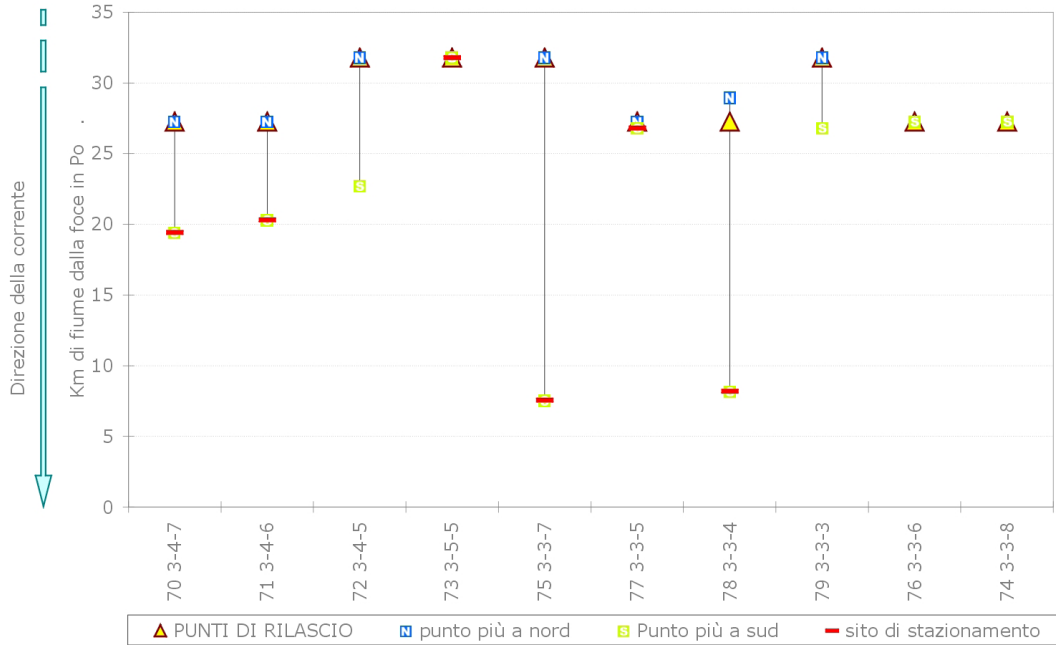
Massimi spostamenti rilevati per ciascuno storione adulto monitorato. Localizzazione dei punti di stazionamento.

Maximum migrations recorded for each adult sturgeon monitored. Location of the place where it stopped for a long time.



Massimi spostamenti rilevati per ciascuno storione giovane monitorato. Localizzazione dei punti di stazionamento.

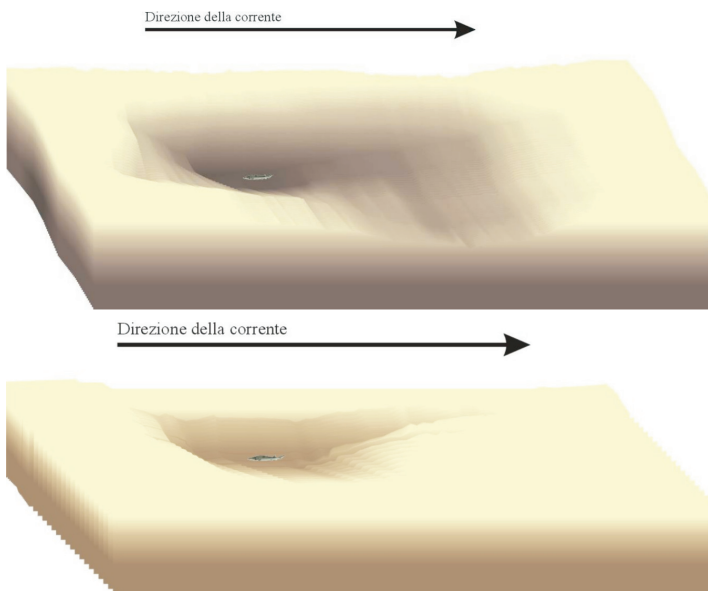
Maximum migrations recorded for each juvenile sturgeon monitored. Location of the place where it stopped for a long time.



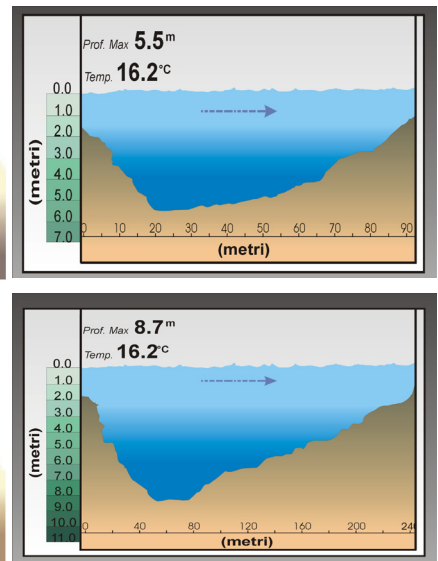
Le grandi pozze profonde. Preso atto delle preferenze ambientali mostrate dallo storione cobice, è stato compiuto un censimento puntuale di tutte le grandi pozze (o buche o, in gergo tecnico, "pool") presenti nell'area in studio sul Ticino, comprese evidentemente tutte le pozze certamente frequentate dagli storioni monitorati e da quelli selvatici rinvenuti in natura. Per ciascuna pozza sono stati definiti dimensioni, profondità massima, profili batimetrici e localizzazione. Sono state nel complesso individuate 21 grandi pool, di cui 14 erano già note perché frequentate dagli storioni monitorati con la biotelemetria o dagli storioni selvatici avvistati. Per alcune pozze, per le quali è stato possibile realizzare una batimetria completa, secondo una griglia di transetti di rilevamento tramite ecoscandaglio, è stata anche ricostruita la forma tridimensionale, nella quale, grazie alle rilevazioni biotelemetriche, è stato anche possibile posizionare una sagoma

The great deep pools. Once studied the environmental preferences of the Adriatic Sturgeon, a punctual census of all the great pools present in the study area has been carried out, including obviously all the pools in which the presence of monitored Sturgeons and wild specimens was sure. Each pool has been characterized recording dimensions, maximum depth, bathymetric profiles and location. On the whole 21 large pools have been characterized, 14 of which were already known because attended by the Sturgeons monitored by biotelemetry and by the recorded wild specimens. For some pools, for which it has been realized a complete bathymetry through ecoscanner, it has been also reconstructed the three-dimensional shape, in which, thanks to the biotelemetric surveys results, a drawn shape of Sturgeon has been collocated in the typical

Ricostruzione tridimensionale di alcune grandi pool del Fiume Ticino, tramite elaborazione delle informazioni tratte dai rilievi batimetrici.



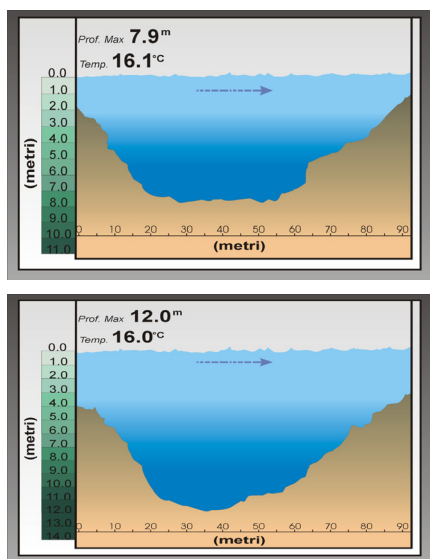
Profili longitudinali delle buche colonizzate o disponibili per la colonizzazione da parte dello storione cobice nel tratto di Fiume Ticino compreso tra Vigevano e la foce in Po. Le temperature e le profondità segnate si riferiscono al mese di maggio 2006.



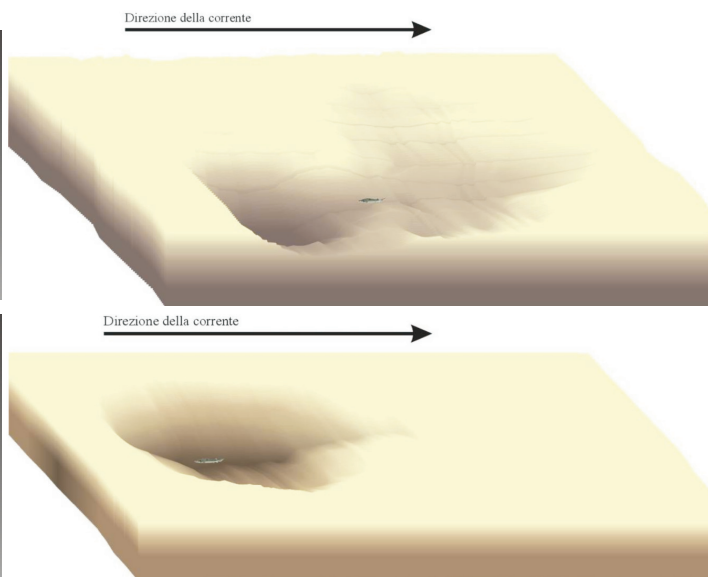
di storione esemplificativa della posizione tipica rilevata nelle campagne di biomonitoraggio. Nelle zone di acque calme, gli storioni sono tipicamente posizionati in buca nel punto più profondo; mentre, laddove la buca sia collocata al termine di un tratto di corrente sostenuta e nel punto più profondo si creino vortici d'acqua, gli storioni si posizionano nel correntone a flusso laminare ricreatosi subito a valle di quest'ultimo, presso il fondale ghiaioso. Analizzando le loro principali caratteristiche morfologiche, le grandi pool del tratto fluviale indagato si caratterizzano per essere molto estese, in media circa 2 ha, toccare profondità massime di anche 13 m, con valori medi sugli 8 m ed avere una trasparenza media dell'acqua di circa 2 m, molto variabile comunque in funzione soprattutto del vento. Il substrato delle buche è costituito prevalentemente da ghiaia e ciottoli e sul fondo sono tipicamente presenti tronchi e ceppaie sommersi.

position recorded during the biomonitoring campaigns. In the zones of calm water, the Sturgeon typically occupy the deepest point of the pool; while, where the pool is placed after a reach of high flow and in the deepest point there are water vortices, the Sturgeon occupy the zone of laminar flow immediately downstream, near the gravel bottom. Analyzing their main morphologic characteristics, the large pool are in general very wide, in average about 2 hectares, with a maximum depths of 13 m, with medium values of 8 m and an average water transparency of approximately 2 m, in function of the wind. The substrate is mostly constituted by gravel and pebbles and on the bottom are typically present stubs and logs underwater.

Longitudinal profiles of the pools colonized or available for colonization by Adriatic sturgeon in the Ticino River, in the reach from Vigevano to the confluence into the Po River. Temperature and depth shown are related to the month of may 2006.



Three-dimensional picture of some big pools in the Ticino River, through processing data from bathymetric surveys.



Le aree di riproduzione in Ticino. Uno degli obiettivi del progetto Life era anche quello di localizzare e caratterizzare le aree del fiume prescelte dallo storione cobice per svolgere la riproduzione. Per fare ciò sono stati compiuti campionamenti itti- ci, osservazioni subacquee e sopralluoghi sul fiume durante il periodo riproduttivo della specie e sono state compiute interviste a pescatori esperti. Da tutto ciò non emerge però purtroppo alcun dato, alcuna segnalazione o segno evidente che documentino il fatto che tuttora lo storione cobice si riproduce nell'area di studio. Ciò può significare che esistono dei fattori ambientali, non ancora individuati, che sono in grado di interferire con questa fase essenziale del ciclo biologico della specie oppure che tale evento sia così raro, in ragione della scarsità numerica della popolazione, da rendere del tutto aleatoria l'eventualità di individuare un'area di frega in uso. Tale eventualità si fa ancora più remota considerando oltretutto le caratteristiche tipiche delle aree di frega dello storione cobice, che depone le uova sui fondali ghiaiosi e sabbiosi dei lunghi e profondi correntoni a flusso laminare. Preso atto dell'impossibilità di seguire la riproduzione dello storione in natura, si è optato allora per un approccio diverso, e cioè per la caratterizzazione puntuale di tutto l'habitat fluviale del Ticino attualmente interessato dalla presenza dello storione cobice, al fine di individuare, mappare e dunque quantificare la disponibilità di potenziali aree di riproduzione della specie.

Con una campagna di ricognizioni sul fiume, compiute in barca lungo tutto il corso del Ticino da Vigevano al Po, sono state localizzate e misurate le diverse tipologie di mesohabitat (tipologie di habitat fluviale individuabili per la diversa velocità di corrente, la turbolenza dell'acqua, il tipo di flusso ed il tipo di substrato): dalle grandi pool, o pozze, che come già detto, sono state tutte censite e caratterizzate, alle zone di raschio con corrente turbolenta e acque basse (i cosiddetti riffle); dai correntini a flusso laminare ma veloce e bassa profondità (i cosiddetti run veloci), ai correntoni

***The reproductive areas in Ticino R.** One of the aims of the Life Project was to localize and characterize the areas of the river chosen by the Sturgeon to carry out the reproduction activity. In order to reach the objective, fish samplings, underwater observations, inspections on the river during the reproductive period and interviews to anglers have been realized. However, no evidence of the real reproduction activity of the Sturgeon in the study area has been obtained. This can mean that there are some environmental factors, not yet understood, that can affect this essential phase of the biological cycle of the species or that such event is so rare, in relation to the scarcity of the population that is very difficult to find an area in which the spawning activity is happening. Such possibility is rarer and rarer if you consider the typical characteristics of the spawning areas of the Adriatic Sturgeon: gravely and sandy bottom in long and deep laminar flow reaches.*

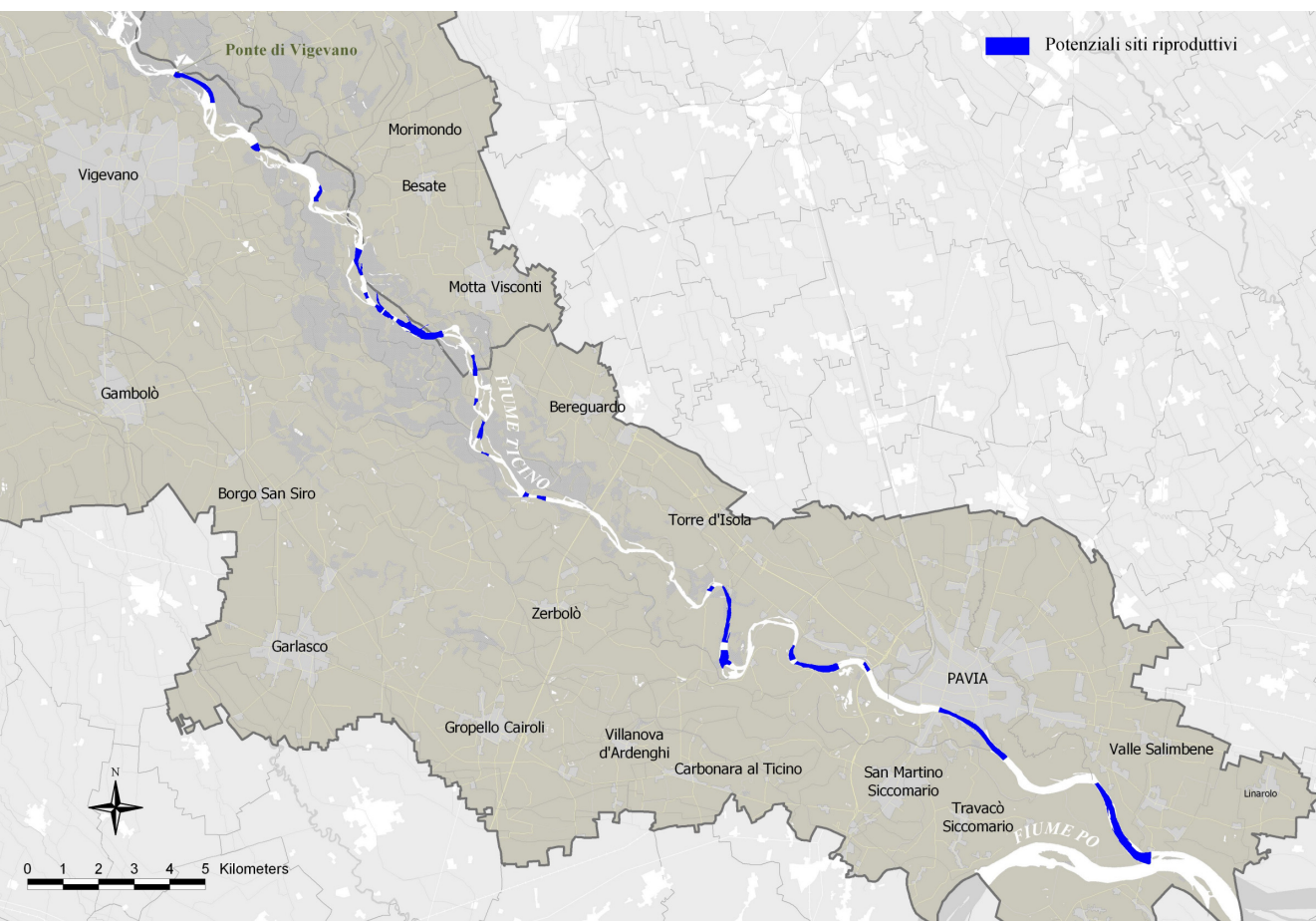
Caused to the impossibility to follow the reproduction in nature, a punctual characterization of all the fluvial habitat of the Ticino R. in which the Adriatic Sturgeon is currently present has been realized, with the aim at spotting out, mapping and therefore quantifying the availability of potential reproduction areas. Throughout a recognition of the river, by boat along the Ticino from Vigevano to the Po confluence, the different type of meso-habitat have been localized and measured (on the basis of flow speed, turbulence of water, type of flow and type of substrate): the large pools, as we said before, have been all characterized; the zones with turbulent flow and low water (riffle); the zones with laminar but fast flow and low depth (fast run); the zones with low or very slow or very slow flow and deep water (slow run). The last ones, having the hydraulic, morphologic and of substrate characteristics typical of the preferred reproduc-

con velocità di corrente da moderata a molto lenta e con acque profonde (run moderati, lenti o molto lenti). Questi ultimi, presentando le caratteristiche idrauliche e morfologiche, nonché di substrato prevalente, tipiche delle aree di riproduzione dello storione cobice, sono stati classificati come potenziali siti di frega a disposizione della popolazione landlocked. La loro georeferenziazione ha consentito così di realizzare la mappa dei potenziali siti di frega della specie in Ticino. Tali aree costituiscono circa il 39 % dell'area (dell'alveo di morbida) del Fiume Ticino nel tratto in studio, con più di 230 ha, ad indicare la grande disponibilità di habitat fisico per lo svolgimento di questa fase vitale per lo storione.

tion areas of the Adriatic Sturgeon, have been classified as potential reproductive for the landlocked population. Their georeferentiation allowed to realize a map of the potential spawning sites. Such areas constitute approximately 39% of the study area, with more than 230 hectares, to indicate the great availability of habitat for this vital phase for the Sturgeon.

Siti potenziali di frega dello storione cobice nel Fiume Ticino, nel tratto compreso tra Vigevano e la confluenza in Po.

Potential reproductive sites of the Adriatic sturgeon in the Ticino River, in the reach from Vigevano to the confluence into the Po River.



Indagine per la verifica di eventuali impedimenti alla risalita dal mare al tratto medio del Po

Riconoscendo nella frammentazione ambientale uno dei principali elementi di minaccia per la conservazione dello storione cobice, un altro obiettivo del progetto era verificare che, a parte lo sbarramento di Isola Serafini, collocato a Monticelli d'Ongina (PC), per il quale è in studio e prossimo alla realizzazione un passaggio per pesci, non esistessero altri ostacoli ambientali alla risalita dal mare, lungo il Po e nei tratti inferiori dei suoi maggiori tributari, storicamente anch'essi frequentati dalla specie. Per questo nel settembre 2004 è stata realizzata una ricognizione diretta del Fiume Po e dei tratti terminali dei principali tributari, utilizzando come mezzo di navigazione una barca in alluminio con motore ad idrogetto, al fine di poter navigare anche in acque molto basse.

Survey aimed at characterizing the impoundments between the sea to the middle reach of the Po River

Because the river fragmentation is one of the main threats to the conservation of the Adriatic Sturgeon, another objective of the project was to check the presence, apart of the impoundment of Isola Serafini dam, at Monticelli d'Ongina (PC), for which it's next to realization a fish pass, of other obstacles that prevent fish to reach the middle reach of Po and its main affluents, historically reached by the species. In September 2004, it has been realized a direct recognition of the Po River and of the last reaches of its main affluents, using a boat in aluminium with hydrojet motor, in order to navigate even in low waters.



Diga di Isola Serafini (Piacenza). Unico ostacolo per la libera migrazione dei pesci dal mare presente in Po.

Isola Serafini Dam (Piacenza). The only obstacle to the free migration of fishes from the sea in the Po River.

La partenza è avvenuta da Bereguardo (PV) sul Fiume Ticino e la ricognizione, che ha riguardato anche gli ultimi 30 km di Ticino e il tratto di Po compreso tra la confluenza del Ticino ed Isola Serafini, è stata compiuta in due giorni. Il percorso complessivo della ricognizione è di circa 420 km. Da Bereguardo alla confluenza in Po. Questo tratto fluviale del Ticino, lungo circa 30 Km, peraltro già noto all'equipaggio, ha confermato la sua totale libera percorribilità da parte di tutte le specie ittiche. Non è presente alcuno sbarramento ancorché parziale che possa dare impedimenti al movimento dei pesci.

Dalla confluenza del Ticino alla diga di Isola Serafini. Questo tratto di Fiume Po, lungo circa 90 Km, non ha evidenziato alcuno sbarramento significativo. E' stata individuata una soglia sommersa in massi ciclopici poco a valle della centrale termoelettrica di Piacenza, la quale però non rappresenta un ostacolo alla libera migrazione dei pesci.

The recognition started at Bereguardo (PV) and interested also the last 30 km of Ticino and the reach of Po between the confluence of Ticino and Isola Serafini; it lasted 2 days. The total length covered by the recognition is about 420 km.

From Bereguardo to the confluence in Po. This fluvial reach of the Ticino, of about 30 km, already known by the team, allows the free movement of all the fish. It doesn't present any impoundments, not even partial, that can prevent fish to free migration.

From the Ticino confluence to the dam of Isola Serafini. This reach of Po River, about 90 Km long, has none significant impoundments. Downstream the thermo-electrical plant of Piacenza, there is an underwater weir in huge stones, that does not represent an obstacle to the free migration of fish.



Trasferimento della barca a valle della diga.

Transfer of the boat downstream the dam.

Particolarmente evidente dal punto di vista ambientale, risulta l'alterazione del fiume in prossimità della diga di Isola Serafini. Su questo tratto, lungo alcuni chilometri, si rileva il drastico rallentamento della velocità di corrente dovuto allo sbarramento che trasforma il fiume in un ambiente simil-lacustre. Si tratta di un'altra grave perturbazione all'ecosistema fluviale, chiaramente impoverito della diversità ambientale e dunque anche biologica, che si somma alla frammentazione del Po operata dalla diga stessa.

Arrivando allo sbarramento il fiume si divide in due rami: il ramo principale è interessato dalla diga, mentre il ramo secondario, in destra orografica, è interessato dalla conca di navigazione, comunque realizzata attraverso uno sbarramento completo del fiume. La conca non è attiva e quindi non è stato possibile superarla con l'imbarcazione, via fiume.

Particularly significant from an environmental point of view, it's the alteration of the river near the dam of Isola Serafini. In this reach, few kilometres long, the presence of the dam transforms the river in a similar-lacustrine environment, with a very slow speed flow. This represents an other serious perturbation to the fluvial ecosystem, that leads to a loss of environmental and biological diversity, besides the fragmentation of the Po caused by the dam. At the barrage, the river is divided in two branches: in the main branch there is the dam, while in the other branch, in orographic right, there is the navigation basin, realized through a total obstruction of the river. The basin is not active and therefore it was not possible to go through it with the boat.

Delta del Po visto dal mare.

The Po delta from the sea.

La diga si è confermata una completa interruzione del corridoio fluviale, impedendo la risalita a qualsiasi specie ittica. Il mancato funzionamento della conca impedisce anche quell'ipotetico minimo passaggio reso possibile con il transito delle barche. Per la continuazione dell'attività di ricognizione è stato necessario aggirare la diga via terra.

Dalla diga di Isola Serafini al Mare Adriatico. Questo tratto fluviale, lungo circa 300 Km, è risultato del tutto libero da sbarramenti parziali o totali e da qualsiasi altro eventuale impedimento alla libera migrazione dei pesci.

Qualsiasi pesce vivente in Adriatico, che per i motivi più diversi volesse addentrarsi nell'ambiente fluviale, non avrebbe alcuna difficoltà ad imboccare il ramo più importante ed ampio del delta, e risalire il fiume fino allo sbarramento di Isola Serafini.

The dam constitutes a complete interruption of the fluvial corridor, preventing fish to move upstream. The inactivity of the navigation basin prevents even that hypothetical minimum passage of fish due to the transit of the boats. In order to carry on the investigation, it has been necessary to go around the dam via earth.

From the dam of Isola Serafini to the Adriatic Sea. This fluvial reach, about 300 Km long, is completely free from partial or total interruptions and whichever else impoundments to the free migration of fish. Any fish living in Adriatic, that for any reasons needs to go upstream, would not have any difficulty to reach Isola Serafini.



I Tributari principali

A differenza di quanto osservato per l'asta fluviale principale, si segnala la presenza di sbarramenti invalicabili nei tratti terminali di alcuni dei maggiori affluenti di sinistra del Po.

Fiume Adda. Il Fiume Adda presenta numerose interruzioni lungo il suo corso, la prima delle quali è una soglia finalizzata a limitare i possibili rigurgiti del Po in piena, localizzata a Maccastorna, poche centinaia di metri a monte della confluenza in Po: è una soglia di limitata altezza che in periodi di magra idrologica può rappresentare un ostacolo per i pesci in risalita. Procedendo verso monte, si trova un'altra interruzione presso l'abitato di Pizzighettone. Qui è stata realizzata una grossa briglia, in due salti, con un dislivello complessivo di 7-8 metri, che risulta invalicabile. Ancora più a monte, a Lodi, in corrispondenza del ponte vecchio, vi è un'altra briglia sprovvista di passaggio per pesci, che determina un salto di circa 3,5 metri e risulta pertanto anch'essa invalicabile. Il Fiume Adda quindi, pur avendo la potenzialità di attirare gli storioni e gli altri pesci in risalita dal mare, è purtroppo frammentato da numerosi sbarramenti che impediscono la libera migrazione dei pesci.

The main affluents

Unlike the main fluvial reach, in the last stretches of the greater left affluents of the Po there are insurmountable obstacles.

Adda River. The Adda River has many interruptions along its course, like the weir at Maccastorna, that limits the possible regurgitations of the Po in flood, localized few hundreds meters upstream the Po confluence: it's a little weir that in periods of low flow can represent an obstacle to the fish migration. Going upstream, at Pizzighettone there is a big weir, in two steps, with a total gap of 7-8 meters, that is insurmountable. At the old bridge of Lodi, there is another weir without fish pass, that creates a jump of about 3,5 meters, insurmountable too. Therefore, the Adda River, even though it attracts the Sturgeon and other species in migration from the sea, is unfortunately fragmented by many impoundments that prevent the free movement of fish.

Fiume Adda.
Soglia di Maccastorna.

*Adda River.
Maccastorna threshold.*



Fiume Oglio. L'unico impedimento alla migrazione dei pesci rilevato sull'intero tratto fluviale di pertinenza del Parco Oglio Sud, pari all'incirca a 50 Km, consiste in una briglia di contenimento localizzata in corrispondenza del ponte stradale di Isola Dovarese. Tale briglia si compone di due gradoni successivi di circa 2,5 m di altezza ciascuno, non valicabili nei periodi di magra idrologica. Nei momenti di piena essi vengono sommersi dal fiume, ripristinando, solo in via teorica, la percorribilità del fiume. A monte di tale sbarramento vi è un lungo tratto fluviale liberamente percorribile, fino ad un'opera di derivazione idrica in comune di Roccafranca (BS), finalizzata ad alimentare la Roggia Carosa, ad uso irriguo.

Fiume Mincio. Il Fiume Mincio è liberamente percorribile sino allo sbarramento di Governolo, posto all'incirca a 2,5 km dalla confluenza in Po. Tale sbarramento risulta completamente invalicabile per i pesci in risalita, fatta eccezione per eventuali piene di eccezionali.

Oglio River. *The only impoundment to the fish migration in the entire fluvial course, within the South Oglio Park (a reach of about 50 Km), is a control weir at the street bridge of Isola Dovarese. It's made up of two steps about 2,5 m high, insurmountable during low flow periods. During floods they are underwater, restoring, only in theoretical way, the free flow of the river. Upstream this obstruction, the river guarantees the free movement until a water diversion at Roccafranca (BS), that supplies water to the Roggia Carosa, for agricultural use.*

Mincio River. *The Mincio River allows free migration until the dam of Governolo, at 2,5 km from the Po confluence. Such impoundment is totally insurmountable, except during exceptional floods.*

Fiume Oglio.
Briglia di Isola Dovarese

*Oglio River.
Isola Dovarese dike.*



Fiume Mincio.
Diga di Governolo.

*Mincio River.
Governolo Dam.*



SVIZZERA





Life03nat/it/000113

Conservazione di *Acipenser naccarii* nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po

Azione A.3

Individuazione e caratterizzazione dei fattori di impedimento alla migrazione dal mare al medio corso del Po e al tratto terminale dei tributari

Esecutore

G.R.A.I.A. srl
Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque

Via Repubblica, 1 - 21020 Varano Borghi (VA) - Italia
Tel. +39.0332.961097 - Fax +39.0332.961162
sito web: www.graia.com



Legenda

- Percorso della ricognizione
- Sbarramenti fluviali sul Po e nei tratti terminali dei maggiori tributari
- Confini di regione
- Confini di stato
- Comuni del Parco del Ticino
- Area del Parco Naturale del Ticino
- Comuni del Parco Oglio Sud

Scala

0 10 20 km



Indagini genetiche

A cura di Rita Lorenzini

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, Campo Boario, 64100 Teramo

Lo studio della variabilità genetica è uno strumento fondamentale per la gestione e la conservazione di popolazioni ridotte, alle quali possono essere assimilati i gruppi di riproduttori destinati a fornire progenie da reimmettere in natura, come nel caso dello storione in Ticino. Analogamente a quanto succede nelle piccole popolazioni, in questo caso, trattandosi di un nucleo di storioni ridotto e isolato, è possibile infatti che gli effetti di deriva genetica e di inbreeding, ovvero di incroci tra consanguinei, possano erodere la variabilità genetica e mettere in serio pericolo le potenzialità di adattamento della popolazione che si formerà a partire dalla sua progenie. Se così fosse, la sopravvivenza stessa della neopopolazione nel medio e lungo termine ne sarebbe fortemente compromessa. Il grado di variabilità genetica, espressa come tasso di eterozigosi e di consanguineità (inbreeding), negli storioni destinati al ripopolamento viene utilizzata anche per tentare una stima delle dimensioni reali della popolazione.

Nell'ambito di questo progetto LIFE, lo studio della variabilità genetica, a livello sia individuale che di popolazione, è stata effettuata attraverso l'analisi di marcatori nucleari ad eredità biparentale, i microsatelliti. Si tratta di corte sequenze nucleotidiche ripetute più volte che seguono una trasmissione ereditaria di tipo mendeliano semplice. Il numero di volte in cui tali sequenze si ripetono è variabile e costituisce la variante allelica individuale che viene trasmessa da genitore a figlio. I microsatelliti sono caratterizzati da un alto tasso di mutazione per generazione, vale a dire da un'alta variabilità: caratteristica, questa, che li rende particolarmente utili per lo studio della variabilità genetica di popolazioni isolate, a dimensioni ridotte, nelle quali gli effetti di deriva e di consan-

Genetic analysis

by Rita Lorenzini

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, Campo Boario, 64100 Teramo

The study of the genetic variability is a fundamental tool for the management and the conservation of small populations. In such populations, it is possible that the effects of genetic drift and inbreeding, that is crossings between consanguineous individuals, can reduce the genetic variability of the population and endanger its potentiality of adaptation, compromising the possibility of survival. The level of genetic variability, expressed by the heterozygosis and inbreeding rate, is used even to estimate the real dimensions of the population in the bred Sturgeon used for repopulation activities.

Within this Life Project, the study of the genetic variability, at both an individual and population level, has been carried out through the analysis of micro-satellites (nuclear markers). They are short repeated nucleotidic sequences, that follow a Mendelian hereditary transmission. The number of repeats is variable and constitutes the allelic characteristic that is transmitted from parent to son.

The micro-satellites are characterized by a high rate of mutation for generation, and therefore by a high variability, that make them particularly useful for the study of the genetic variability of isolated and small populations. In our case, the genetic analyses are particularly complex, because the Sturgeon is polyploid, that is they have a high number of chromosomes and consequently they can have more than two alleles per locus, complicating the statistical analysis.

The genetic analyses have been carried out using six microsatellites markers species-

guineità abbiano eroso la variabilità genetica. Nel nostro caso, le analisi genetiche sono particolarmente complesse, in quanto gli storioni sono pesci poliploidi, hanno cioè un numero molto alto di cromosomi e di conseguenza possono presentare più di due alleli per locus. E' questa eventualità che rende complicata la valutazione statistica del set di marcatori.

Le analisi genetiche sono state effettuate tramite l'utilizzo di sei marcatori microsatelliti specie-specifici, le cui sequenze sono state tratte dalla letteratura. Il Parco del Ticino ha fornito un centinaio di storioni di allevamento, che sono stati analizzati assieme a tre esemplari selvatici recuperati nel Fiume Ticino, la cui origine è presumibilmente da farsi risalire alla popolazione che era presente originariamente in natura. I risultati delle analisi relative agli individui allevati dimostrano che il livello di variabilità genetica non si discosta molto da quello di alcune popolazioni naturali analizzate precedentemente e i cui dati sono disponibili in letteratura. Per quanto riguarda il gruppo degli esemplari selvatici, non è stato possibile stimare il grado di variabilità a livello di popolazione, a causa dell'esiguo numero di animali (3), che sicuramente non è rappresentativo dell'intera popolazione in natura, e non ha permesso di conseguenza una comparazione statistica, ovvero il confronto tra le frequenze alleliche, con il campione di storioni di allevamento. Tuttavia, è stato possibile evidenziare che i tre storioni selvatici sono portatori, ai sei loci analizzati, di tutte le varianti alleliche presenti negli storioni allevati da utilizzare per il ripopolamento, sebbene, appunto, non sia stato possibile confrontarne le frequenze in un gruppo e nell'altro. Questi risultati, sebbene assai preliminari, depongono a favore dell'utilizzo di storioni di allevamento per il rinforzo della popolazione naturalmente presente nel Fiume Ticino.

specific, whose sequences are described in Literature. The Ticino Park gave a hundred of bred Sturgeon, analyzed together with 3 wild specimens caught in Ticino, probably part of the original population. The results show that the level of genetic variability of bred individuals is similar to that of wild population formerly studied in literature. Unfortunately, it has not been possible to estimate the level of variability of the wild population, cause to the very little number of samples (3 specimens). However, the results showed that the three wild Sturgeon, at the six loci analyzed, have all the alleles presents in the bred Sturgeon, although it has not been possible to compare the frequencies. This result, although preliminary, supports the use of bred Sturgeons to reinforce the natural population in the Ticino River.

Prelievo dei pezzi di tessuto
per le indagini genetiche.

*Drawing of tissue samples
for genetic analysis.*



La lotta al siluro

Perché contrastare la diffusione del siluro. Il Parco ormai da anni è impegnato in una lotta indefessa contro il siluro, che gli ha procurato la simpatia di tante persone che frequentano e amano il Ticino ed i suoi animali e che, pescando, si rallegrano nel trovare le "stris" (le lasche), i "balbar" (i barbi) o i "pes persi" (i pesci persici), ...e tutti gli altri pesci che fanno parte della natura e della cultura del nostro fiume. Al tempo stesso, però, con questa guerra dichiarata al siluro, il Parco si è anche procurato l'antipatia di tante altre persone, tra cui gruppi di pesca specialistica al siluro, che anche attraverso mezzi di comunicazione di massa, come internet, continuano a diffondere informazioni errate e, in alcuni casi, volutamente manipolate sul ruolo ecologico della specie e sul suo impatto sulla fauna ittica autoctona dei fiumi in cui essa è stata introdotta. A questi signori raccomandiamo una maggiore correttezza, magari accompagnata dall'approfondimento delle loro conoscenze riguardo i meccanismi naturali di conservazione della natura e le questioni connesse con la manipolazione delle comunità naturali ad opera dell'uomo.

The fight to the sheat-fish

Why to contrast the spread of the sheat-fish. Since many years the Park is engaged in a fight against the sheat-fish, agreeing with many people that love the river and its animals and that are happy in fishing "stris" ("Lasca"), "balbar" (Barbel) or "pes persi" (Perch), ... and all the other fish that are part of the nature and the culture of our river. At the same time, however, with this declared war to the sheat-fish, the Park has met the adversion of many other persons, like specialized sheat-fish anglers, that even with mass media, like Internet, continue to diffuse wrong information on the ecological role of the species and on its impact on the native fish community. To these Gentlemen we recommend a greater correct behaviour and even an improvement of their knowledge about the natural mechanisms of nature conservation and about the man-made changes on natural communities.





Fin dal 1999, con i censimenti compiuti in tutto il Ticino dalla GRAIA srl per conto del Parco, nell'ambito della Ricerca sulla Fauna Ittica (GRAIA srl, 1999), era stato sollevato il problema della diffusione del siluro, che mostrava già allora, ad una prima analisi qualitativa, preoccupanti segni di crescita demografica e di rapida e prepotente espansione.

Con gli studi compiuti nel corso del precedente progetto Life, i quali hanno approfondito le conoscenze riguardo ai diversi aspetti dell'autoecologia della specie -cioè della sua biologia, del suo comportamento e dei suoi rapporti con l'ambiente- sono emersi in maniera inequivocabile i motivi che rendono il siluro un acerrimo nemico della fauna ittica del Fiume Ticino. Essi sono così riassumibili:

- il rapido e consistente accrescimento individuale, che vede il siluro superare ampiamente in soli tre anni i 50 cm di lunghezza ed il chilogrammo di peso;
- la sua dieta prettamente ittiofaga fin dai primi anni di vita, peraltro del tutto opportunistica nella scelta della preda e resa particolarmente efficace dalla taglia dell'animale -certamente sproporzionata rispetto alla stragrande maggioranza delle specie native del fiume- e dalle sue abitudini di caccia notturna e dunque dall'effetto sorpresa prodotto sugli animali in gran parte sopiti presso il fondo dell'alveo o nei rifugi;

Since 1999, the census carried on throughout the entire course of Ticino R. by GRAIA srl for the Park, within the Research on the Fish Fauna (GRAIA srl, 1999), underlined the problem of the spread of the sheat-fish, showing worrying signs of its fast demographic increase. On the basis of the results of the previous Life Project, which improved the knowledge about the biology of the species, its behaviour and its relationships with the environment, the reasons that make the sheat-fish a strong enemy of the native fish fauna of the Ticino River are summarized in the followings:

- *the rapid and strong increasing rate, that allows the species reaching in only 3 years a length of 50 cm and a weight of 1 kilogram;*
- *its almost ichthyophagic diet since the first years of life, completely opportunist regarding the prey choice, particularly effective thanks to the big size of the animal - much bigger than the greatest part of the species present in the river- and thanks to its habits of nocturnal hunting, that allows the surprising effect on the preys;*

- la prepotenza con cui occupa i migliori rifugi scacciando gli altri pesci, forte della sua mole e della sua "fama" di terribile predatore;
- l'estensione notevole del periodo riproduttivo che si protrae per diversi mesi, dalla tarda primavera all'estate inoltrata, assicurando sempre, almeno in parte, il successo della riproduzione, contro un qualsiasi evento di disturbo che possa incidere negativamente sulla schiusa delle uova o sul primo accrescimento degli avannotti.

Tutti questi aspetti, unitamente alla constatazione che in pochi anni il siluro, dimostrando un grande potenziale di colonizzazione, si era affermato in un lungo tratto di Ticino, dalla sua foce in Po (da cui si presume sia giunto) fino alla zona di Vigevano, per circa 40 Km lineari, nell'asta principale ma anche nei suoi ambienti laterali, e che nell'area di maggiore concentrazione della specie, si osservava, per

- *the capacity in occupying the best covers, chasing away the other fish, thanks to its size and its "reputation" of terrible predator;*
- *the long reproductive period that lasts for many months, from late spring to late summer, assuring, always or at least partially, the success of the reproduction, contrasting whichever events of disturbance that can negatively affect the eggs eclosion or the first increase of the larvae.*

All these aspects, with the fact that in a few years the sheat-fish, demonstrating a strong capacity of colonization, spread in a long reach of Ticino, from its mouth in Po (from where it has probably come) to Vigevano, for about 40 Km, occupying not only the main reach but also its lateral environments, and that its increase in abundance was always followed



contro, una rarefazione ed un impoverimento del resto della comunità ittica, costituiscono motivazioni più che sufficienti a giustificare l'impegno profuso dal Parco nel controllo del siluro e nella sensibilizzazione dell'opinione pubblica sull'importanza del proprio contributo personale per il contrasto e la prevenzione di questo tipo di problematiche ambientali.

L'attività di contenimento. Forti dell'esperienza fatta nel corso del precedente progetto Life, il Parco del Ticino in collaborazione con la GRAIA srl, incaricata dell'azione, hanno proseguito l'azione di contenimento della popolazione di siluro stabilitasi nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po, con campagne periodiche di elettropesca compiute sia di giorno sia di notte. L'elettropesca diurna era infatti risultata la tecnica di caccia più efficace per la cattura, a parità di sforzo, del maggior numero di esemplari, peraltro di tutte le taglie. La strategia di elettropesca notturna, invece, si era rivelata

by an impoverishment of the rest of the fish community, constitute good motivations that justify the deep engagement of the Park in controlling the sheat-fish and in the sensitization of the public opinion on the importance of the personal contribution for the contrast and the prevention of this menace.

The counteraction to the sheat-fish spread. *On the basis of the experience made during the previous Life Project, the Ticino Park in collaboration with GRAIA srl, in charge of the Action, is keeping on controlling the abundance of the sheat-fish population settled down in the Ticino River and the middle reach of the Po, throughout periodic campaigns of both nocturnal and diurnal electrofishing. The diurnal electrofishing resulted the most effective technique of hunting, allowing the capture of a lot of fish including all the sizes. The nocturnal electrofishing, instead, was particularly effective in summer allowing the capture of adult*



particolarmente efficace in estate per la cattura dei soggetti adulti impegnati nella riproduzione. Il contenimento del siluro è stato compiuto per tre anni consecutivi, dal 2003 al 2006.

In questo periodo le campagne di contenimento hanno riguardato tutta l'area di progetto e cioè il Fiume Ticino, nel tratto tra Vigevano e la foce, ma anche più a monte, fino ad Abbiategrasso; il Fiume Po, nel tratto tra la confluenza dell'Agogna e la diga di Isola Serafini; il Fiume Oglio nel territorio del Parco dell'Oglio Sud.

Complessivamente sono stati sondati oltre 200 Km lineari di fiume, con 128 campagne di contenimento di cui:

- 86 nel Ticino (78) e affluenti;
- 29 nel Po (20) e affluenti;
- 13 nell'Oglio.

112 campagne sono state svolte tramite elettro-pesca diurna, 14 tramite elettropesca notturna in periodo riproduttivo e 2 campagne sono state realizzate tramite pesca subacquea in grandi pool, particolarmente efficace nella cattura di singoli esemplari di grandi dimensioni, ma poco efficace se si considera la resa per unità di sforzo e dunque abbandonata a favore di un maggior numero di campagne di elettropesca compiute.

Con quest'attività è stato raccolto un campione totale di più di 4.300 siluri, corrispondenti a 9,55 tonnellate di peso e suddivisi in:

- 3.359 individui, corrispondenti a 7,7 tonnellate, nel Fiume Ticino;
- 880 individui, corrispondenti a 1,5 tonnellate, nel Fiume Po;
- 88 individui, corrispondenti a 350 Kg, nel Fiume Oglio.

A testimonianza della grande esperienza maturata nel tempo dal gruppo di lavoro, sia sulle abitudini dell'animale sia sul territorio, i dati relativi alle rese registrate indicano che per ciascuna campagna sono stati anche catturati più di 180 esemplari

subjects during reproduction activity. The sheat-fish control activity has been carried on for three consecutive years, from 2003 to 2006.

In this period, the counteraction to the sheat-fish spread has been carried out in all the project area, that is the Ticino River between Vigevano and the mouth, and even more upstream, until Abbiategrasso; the Po River between the confluence of Agogna Stream and the dam of Isola Serafini; the Oglio River within the South Oglio Park.

On the whole, more than 200 Km of river have been investigated, throughout 128 campaigns of which:

- *86 in the Ticino R. (78) and affluents;*
- *29 in the Po R. (20) and affluents;*
- *13 in the Oglio R..*

112 campaigns have been carried out through diurnal electrofishing, 14 through nocturnal electrofishing during the reproductive period and 2 campaigns have been realized through underwater fishing in large pools, particularly effective in the capture of adult of greater dimensions, but less effective if you consider the catch for unit effort and therefore abandoned in favour of a greater number of electrofishing surveys. On the whole, 4.300 specimens of sheat-fish have been collected, corresponding to 9,55 tons of weight:

- *3,359 specimens, corresponding to 7,7 tons, in the Ticino River;*
- *880 specimens, corresponding to 1,5 tons, in the Po River;*
- *88 specimens, corresponding to 350 Kg, in the Oglio River*

The data collected show that more than 180 specimens have been captured in each survey, sometimes reaching the catch of more than 400 Kg. The results of the activities stressed the important role that some evidences will

e più di 400 Kg di siluro sono stati asportati dal fiume in una sola volta.

A seguito di questa attività, sono emersi alcuni fatti che assumono un ruolo rilevante per le scelte di gestione futura da parte del Parco:

- oggi si osserva che l'azione di contenimento del siluro ha favorito la ricolonizzazione da parte di numerose specie ittiche di quei tratti di fiume da cui si erano allontanate per sfuggire al siluro e alla sua invadenza;
- nel corso di questi anni si è attivata una proficua e continuativa collaborazione tra il Parco, le province di Pavia e di Milano, le associazioni di pescatori e numerosi volontari, che consente di operare su tutto il fiume in maniera coordinata e particolarmente efficace;
- nelle singole uscite si registrano elevate rese.

Tutti questi fattori hanno incoraggiato il Parco, insieme con la consapevolezza del grave impatto che il siluro ha sulla fauna ittica autoctona, a proseguire nella sua azione di contenimento della specie anche dopo la fine di questo progetto Life, grazie anche agli strumenti di cui nel frattempo si è dotato.

have for the future management strategies of the Park:

- *The counteraction to the sheat-fish spread help the re-colonization of those fish species in the river reaches from which they went away to escape the sheat-fish;*
- *During these last years, a useful collaboration has born involving the Park, the Administrations of Pavia and Milan Districts, the fishing Associations and many groups of volunteers, that allows to operate along the entire river in a coordinate and particularly effective way;*
- *In each survey high yields have been recorded.*

All these factors have encouraged the Park, with the knowledge of the serious impact that the sheat-fish has on the native fish community, and its collaborators to keep on controlling the spread of this species, even after the end of the Life Project.

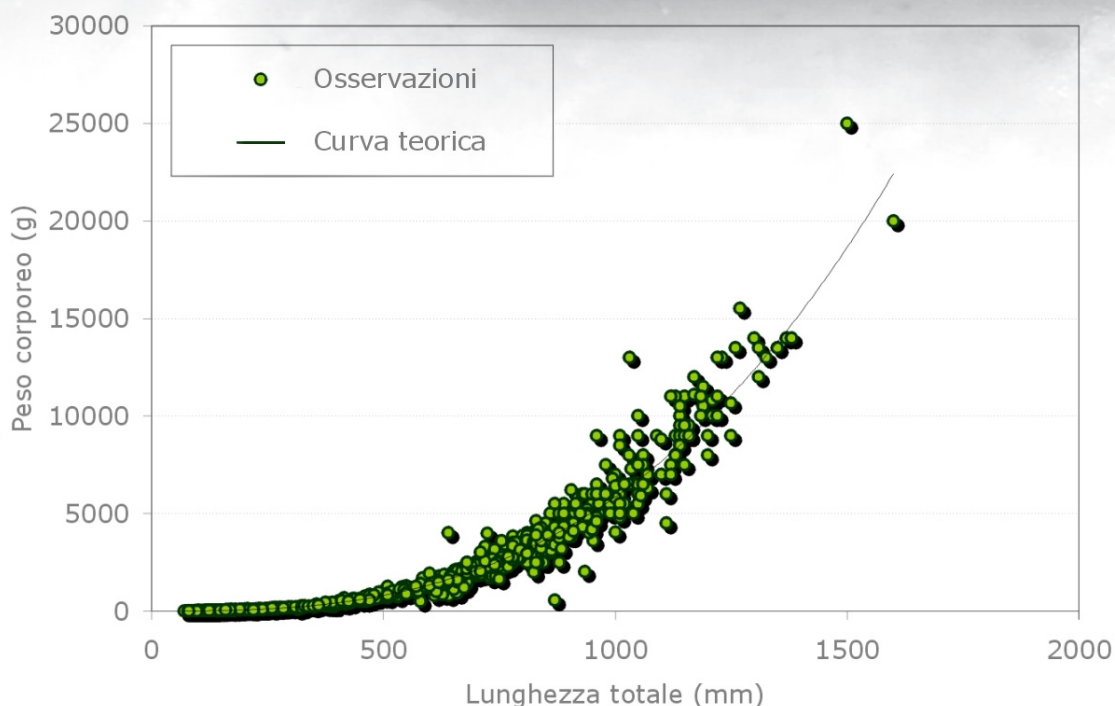


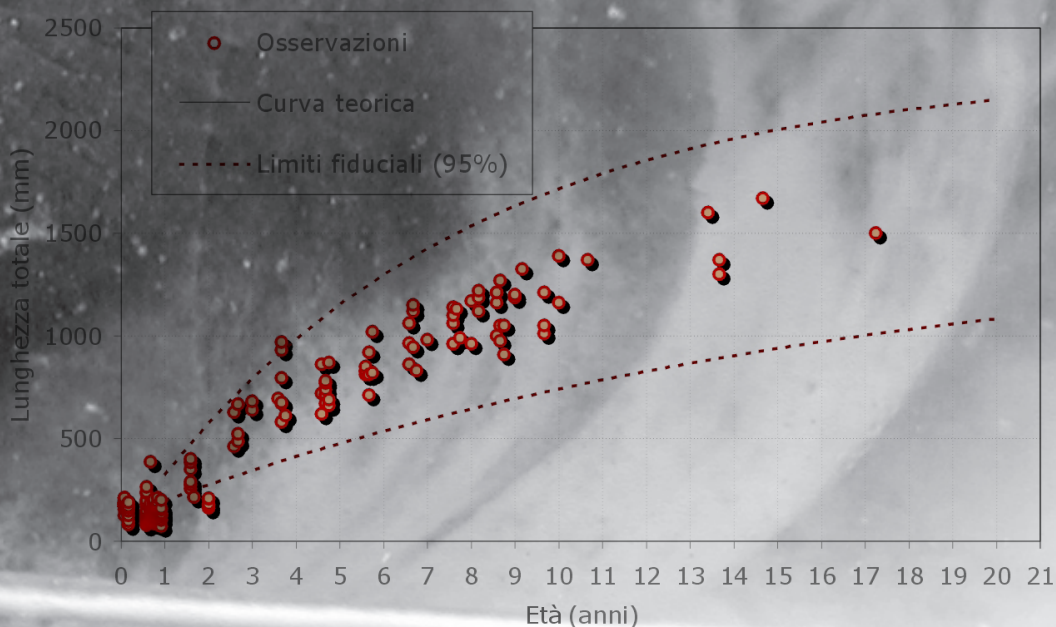
Lo studio dell'autoecologia della specie. Come accennato prima, con questo progetto è anche proseguita l'attività di studio della biologia, del comportamento e dei rapporti con l'ambiente della popolazione di siluro del Fiume Ticino. In particolare nel corso del progetto sono stati raccolti ulteriori dati che illustrano l'accrescimento individuale della specie in questo ambiente, la sua dieta e la sua biologia riproduttiva. I grafici riportati in queste pagine illustrano sinteticamente i risultati di tali indagini e gli elementi più significativi.

*The study of the species autoecology. As pointed out previously, this project continues the study of biology, of the behaviour and of the relationships with the environment of the *Silurus glanis* population of the Ticino River. In particular, more data on its growth rate, its diet and its reproductive biology have been collected. The graphs in the followings resume the results of the surveys carried out.*

Dinamica di accrescimento ponderale individuale:
 $\ln P = -11,279 + 2,897 \ln LT \quad r^2 = 0,96$

Weight growing rate:
 $\ln P = -11,279 + 2,897 \ln LT \quad r^2 = 0,96$

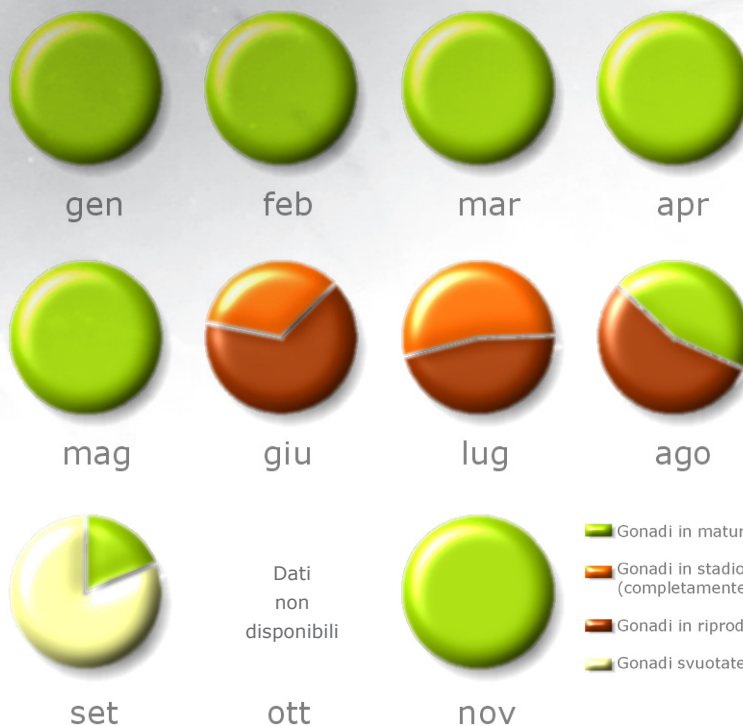




Dinamica di accrescimento lineare individuale:
 $L_t = 1900,041 (1 - \exp(-0,098(t + 0,74)))$
 $r^2 = 0,96$

Length growing rate:
 $L_t = 1900,041 (1 - \exp(-0,098(t + 0,74)))$
 $r^2 = 0,96$

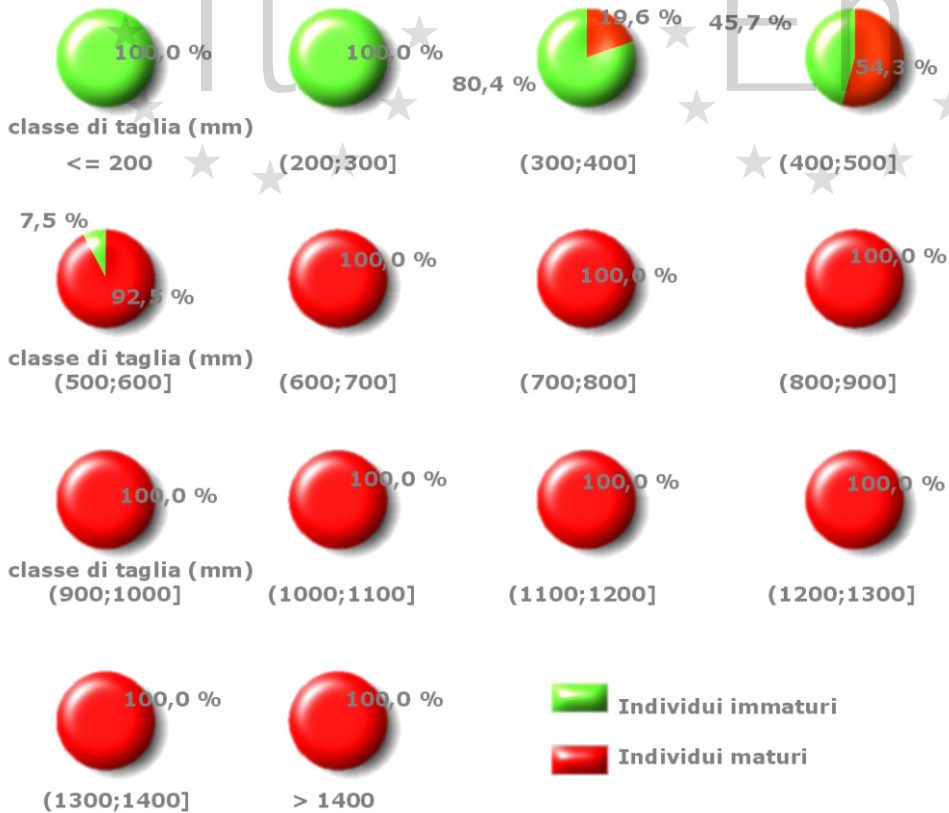
Evoluzione mensile della maturazione delle gonadi in individui adulti. I grafici a torta mostrano per i diversi mesi dell'anno la percentuale di gonadi mature o in maturazione. È evidente che la riproduzione si protrae da giugno (anche maggio, è stato segnalato) ad agosto.



Monthly evolution of the gonads maturation in adults. The pie charts show the variation of the percentage of mature or in maturation gonads during the year. The reproduction lasts from June (sometimes even from May) to August.

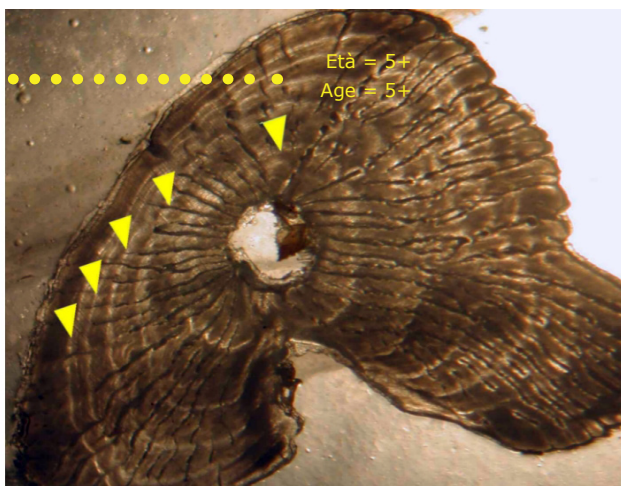
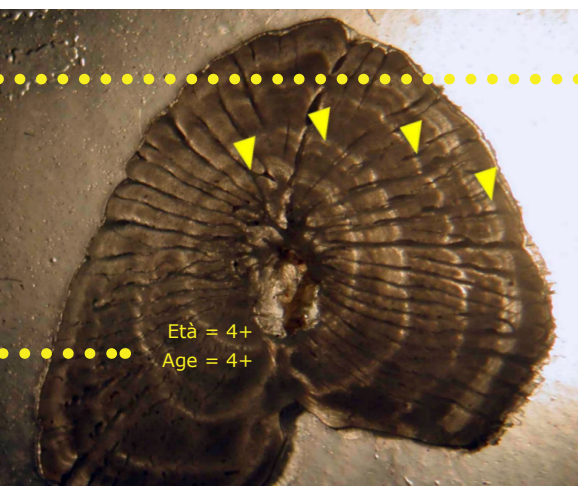
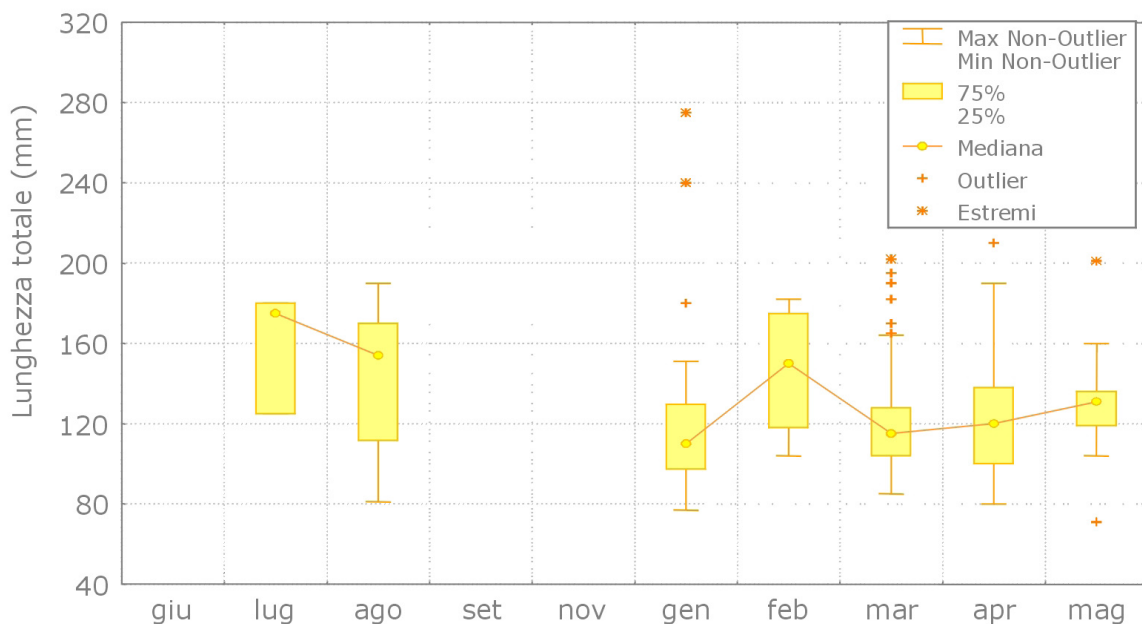
Prima maturazione sessuale. È raggiunta dalle femmine a 4-5 anni d'età, dopo un processo di maturazione delle gonadi lungo circa 2 anni. Nei grafici a torta si riporta la percentuale di individui maturi trovati per ciascuna classe di taglia (Campione = 1304 esemplari)

First sexual maturation. It is reached by the females at 4-5 years of age, after a process of maturation of the gonads that lasts about 2 years. The pie charts show the percentage of mature individuals found in each size class. (Sample = 1304 specimens)



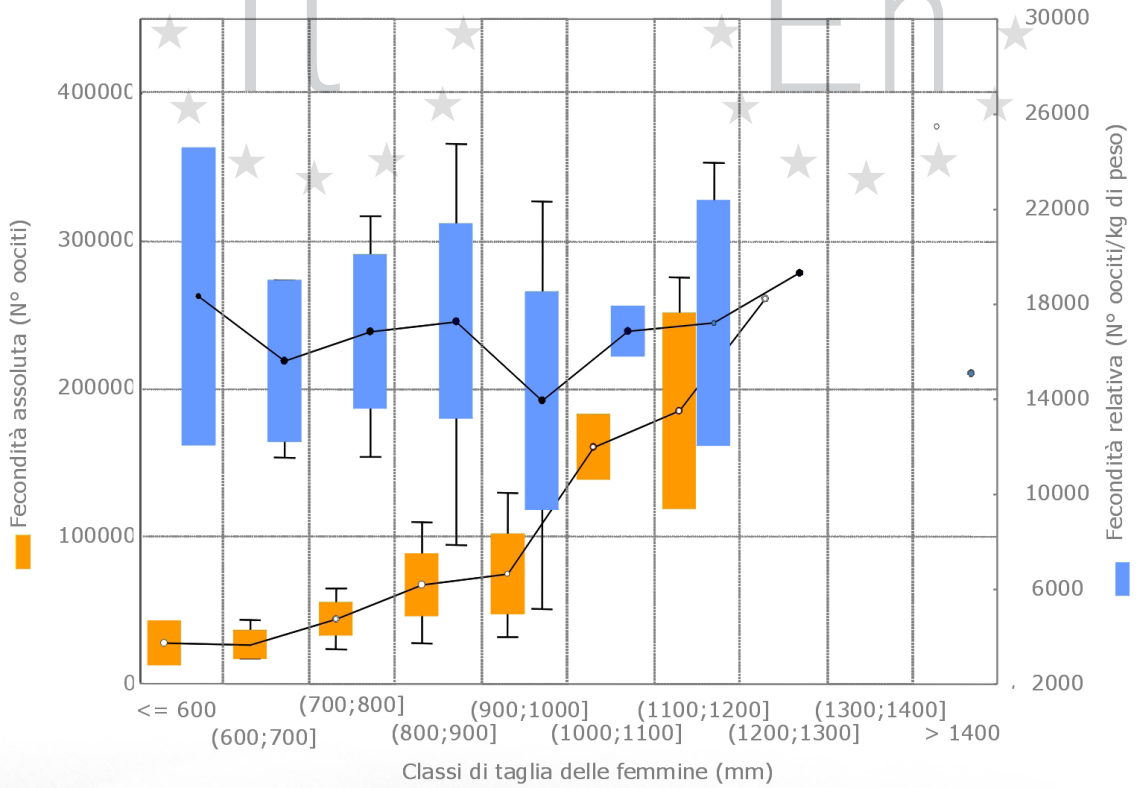
Effetti della dilatazione del periodo riproduttivo del siluro. Il fatto che il periodo riproduttivo si protragga così a lungo determina in primo luogo che all'interno della medesima coorte si rinvercano animali di dimensioni anche molto diverse tra loro. Il grafico a box riportato dimostra infatti che tra gli individui al primo anno di vita in primavera si possono rinvenire anche differenze di più del doppio della misura. Tale diversità tende ad appiarsi nel tempo, ma con ritmi molto lenti, tanto che è possibile incappare in casi come quello illustrato nelle foto di esemplari di grosse dimensioni, non ancora maturi sessualmente perché effettivamente giovani, contro casi di animali sensibilmente più piccoli ma già maturi e attivi riproduttivamente.

*Effects of the long-lasting reproductive period of *Silurus glanis*. The long duration of the reproductive period determines the presence within the same age class of animals of very different size. The following box plot shows that among the individuals 1 years old in spring there could be even double differences of size. Such a diversity tends to become smaller through the years, but very slowly, as well as that it's possible to find individuals not yet mature because sexually effectively young but of large size, as shown in the picture, and individuals considerably smaller but already mature and in reproduction.*



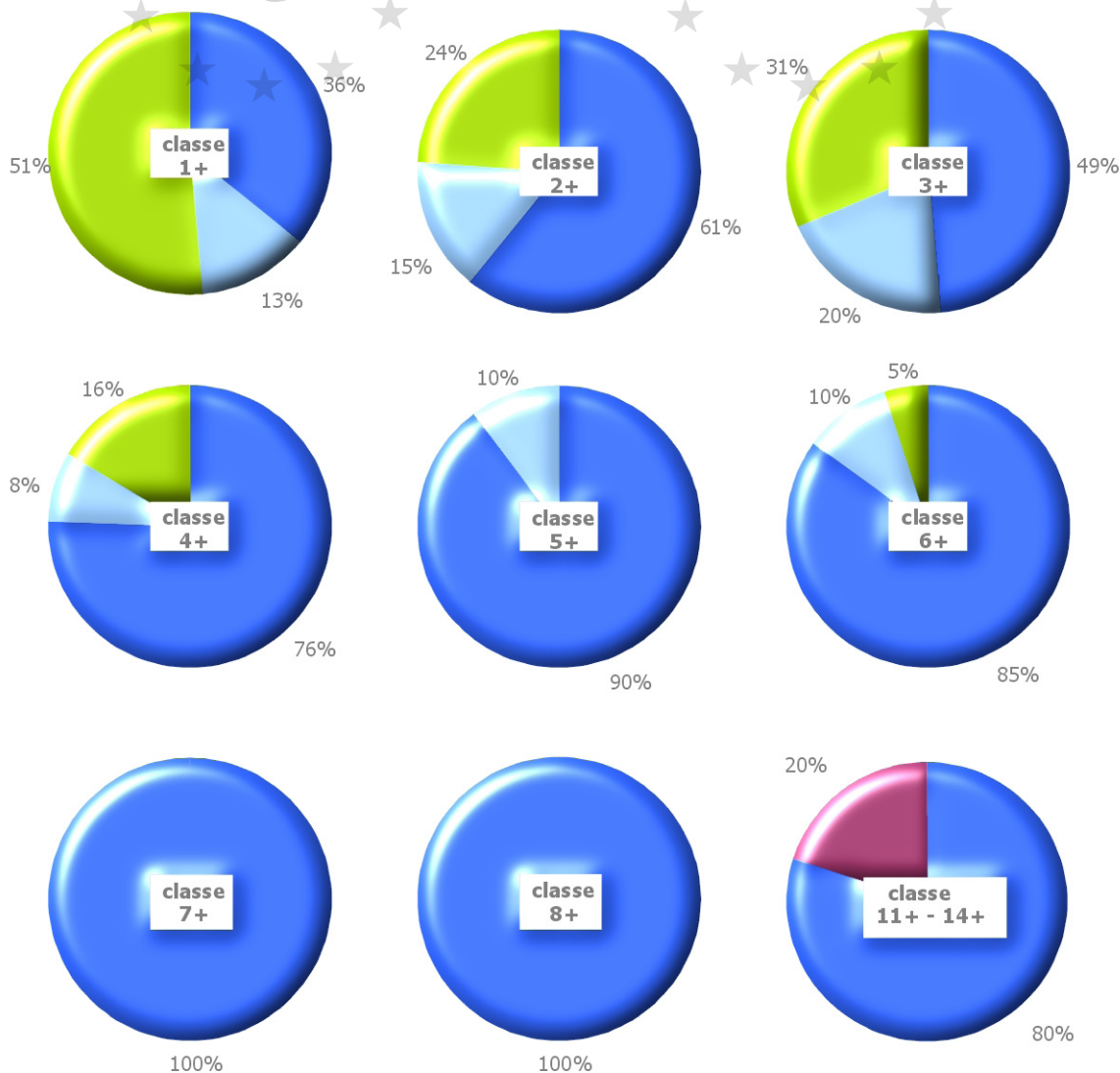
Fecondità. I dati di fecondità mostrano che la specie, oltre ad esplicare cure parentali dei giovani nati per il periodo del primo accrescimento, ha comunque anche adottato una strategia riproduttiva che prevede la produzione di un elevato numero di uova per femmina.

Fecundity. The fecundity data show that the species, besides giving parental care till the first growth stage, has adopted a reproductive strategy that consists in the production of a great number of eggs.



Dieta. I grafici a torta mostrano, suddivisi per classe d'età degli animali, la composizione percentuale dei contenuti alimentari analizzati, espressa come frequenza di comparsa delle diverse componenti alimentari. Fin dal terzo anno di vita il siluro è prevalentemente ittiofago, non disdegnando peraltro, quando ha raggiunto notevoli dimensioni, anche altri vertebrati.

Diet. The pie charts show the percent composition of the alimentary contents for each age class, expressed as frequency of appearance of the different alimentary groups. Since the third year of life the sheat-fish is mostly ichthyophagic, eating sometimes even other vertebrates.



- SOLO PESCI
- PESCI E MACROINVERTEBRATI
- SOLO MACROINVERTEBRATI
- VERTEBRATI ACQUATICI

IL RIPOPOLAMENTO DEL FIUME THE RIVER REPOPULATION

Altro obiettivo specifico del progetto era l'incremento della popolazione landlocked di storione cobice attraverso il ripopolamento. Quest'attività è stata realizzata secondo diverse fasi che consistevano in:

- Acquisto di storioni selezionati da ripopolamento;
- Stabulazione temporanea degli storioni in vasca di allevamento intensivo;
- Preadattamento alla vita in natura;
- Liberazione in fiume.

Le diverse fasi sono descritte di seguito.

Other specific objective of the project was the increment of the landlocked population of Adriatic Sturgeon through repopulation activities. This activity has been realized throughout different steps:

- *Purchase of selected Sturgeons for repopulation;*
- *Temporary stabulation of Sturgeons in intensive rearing tanks;*
- *Pre-adaptation to the life in nature;*
- *Release in the river.*

The different steps are described as follows.

Storioni di classe 0+ acquistati.

Yearlings (age class 0+) purchased.



Acquisto di storioni selezionati da ripopolamento. Negli anni 2004 e 2005 sono stati acquistati circa 1300 storioni al loro secondo anno di vita (classe d'età 1+) e più di 70 esemplari adulti o subadulti dall'Azienda agricola VIP di Giovanni Giacinto con sede in Orzinuovi (BS), primo ed unico produttore italiano di *Acipenser naccarii*, che dal 1988 ha avviato una produzione intensiva di storione cobice destinato al ripopolamento, partendo da un nucleo di riproduttori selvatici catturati nel bacino del Po.

Ai gruppi di storioni giovani e adulti o subadulti si aggiunge anche un lotto di 2.500 storioncini nati nell'anno (classe d'età 0+), acquistati nel 2005 e subito trasferiti alle vasche in vetroresina dell'incubatoio della Fagiana, di proprietà del Parco e realizzato nell'ambito del precedente progetto LIFE-Natura per la conservazione della trota marmorata e del pigo.

Purchase of selected sturgeons for repopulation. In 2004 and 2005 about 1300 one year old sturgeons (age class 1+) and more than 70 adults or sub-adults have been bought from the farm VIP of Giovanni Giacinto at Orzinuovi (BS), the first and lonely Italian producer of *Acipenser naccarii*, that in 1988 started an intensive production of Adriatic Sturgeon meant to repopulation activities, starting from a nucleus of wild reproducers captured in the Po basin.

In addition to this group of young, adult and sub-adult Sturgeons, a group of 2.500 yearlings (age class 0+), have been bought in 2005 and transferred to the tanks of the Fagiana Hatchery building, of property of the Park and realized during the previous LIFE-Nature project for the conservation of the marble trout and pigo.



Primo gruppo di storioni acquistati.

First group of sturgeons purchased.

Stabulazione temporanea degli storioni in vasca di allevamento intensivo. Tutti gli storioni, acquistati in lotti e tempi diversi, sono stati prima trasferiti alla vasca in cemento loro destinata, presso la Fattoria del Pesce di Marano Ticino, (NO), di proprietà di Piero Fantinato. Qui sono stati stabulati per periodi di circa un mese per ogni lotto, durante il quale essi venivano nutriti secondo le tecniche intensive con cui erano cresciuti. Al loro arrivo tutti gli animali sono stati pesati e misurati e ciascuno è stato marcato tramite l'inserimento sotto cute di un microchip, cosiddetto PITtag, del tutto simile ai microchip oggi utilizzati per la marcatura dei cani, contenente un codice numerico leggibile tramite apposito lettore, per il riconoscimento individuale dell'animale.

Gli storioncini di classe 0+, troppo piccoli per poter essere marcati con il microchip, sono stati invece tatuati con il Pan Jet, un colorante blu iniettato sottocute tramite una specie di pistola sparainchiostro, evidente anche dopo due anni dalla marcatura.

Temporary stabulation of sturgeons in intensive rearing tanks. All the sturgeons, bought in different times, have been at first transferred to the cement tanks, at the Fish Farm of Marano Ticino, (NO) by Piero Fantinato. Here, each stock has been stabulated for about a month, during which the Sturgeons have been fed with intensive techniques. At their arrival, all the animals have been measured, weighted and marked with an under-skin microchip, so-called PITtag, similar to those used for the dogs marking, containing a readable numerical code. The 0+ sturgeons, too much small for being marked with microchip, have been instead tattooed with the Pan Jet, blue ink injected under skin with a species of gun, that lasts at least 2 years.

Vasca in cemento di stabulazione temporanea degli storioni.

Cement tank for the temporary stabulation of sturgeons.



Preadattamento alla vita in natura. Prima della liberazione in fiume, gli storioni sono stati trasferiti, in gruppi di pochi individui (nell'ordine dei 30 – 80 esemplari, a seconda delle loro dimensioni), nelle vasche semi-naturali di allevamento di proprietà del Parco, situate a Cassolnovo (PV). Qui gli storioni hanno trovato un ambiente molto simile a quello naturale, peraltro migliorato da interventi di rinaturalizzazione ed escavazione dell'alveo per la formazione di buche profonde, dove in un mese sono stati abituati a procacciarsi il cibo autonomamente, cacciando i macroinvertebrati del fondo, attraverso una diminuzione graduale del mangime fornito fino alla completa sospensione della somministrazione in circa un mese.

Per monitorare lo stato di nutrizione e l'accrescimento degli storioni, sia prima del trasferimento alle vasche di Cassolnovo, sia al momento del loro recupero dalle vasche per la liberazione in fiume, i pesci sono stati tutti misurati e pesati e, grazie al loro riconoscimento tramite lettura del PITtag, per ciascuno è stato possibile ricostruire la personale curva di crescita in peso e in lunghezza.

Pre-adaptation to the life in nature. Before releasing them in the river, the sturgeons have been transferred, in little groups (30-80 specimens, depending on the size), in the semi-natural breeding tanks at Cassolnovo (PV), belonging to the Park. Here the sturgeons found an environment very similar to the natural one, improved by renaturalization activities and to bed excavation to create deep pools, where they became able to feed alone, hunting the macroinvertebrates of the bottom, through a gradual diminution of the artificial food supplied until the complete suspension in approximately a month.

To monitor the nutrition state and the growth rate of the sturgeons, both before they were transferred to the Cassolnovo tanks, and at the moment of their release in the river, the fish have been all measured and weighted and, thanks to the PIT tagging, for everyone it has been possible to reconstruct the personal curve of growth in weight and length.

Vasca semi-naturale per il preadattamento degli storioni alla vita in ambiente naturale.

Semi-natural breeding tank for the pre-adaptation of sturgeons to the life in nature.



Nel confronto tra gli accrescimenti registrati in vasca di allevamento intensivo e quelli registrati nelle vasche di allevamento estensivo, si è rilevato, del tutto prevedibilmente, un rallentamento della crescita ponderale degli animali, e in diversi casi il loro dimagrimento dopo il periodo di autoalimentazione nelle vasche semi-naturali; il fatto però che si registri in genere un continuo aumento di lunghezza, seppure più lento nella seconda fase, fa ritenere che il tempo scelto per la fase di preadattamento alla vita naturale sia sufficiente per rendere gli storioni pronti ad affrontare la vita in fiume. Anche gli storioncini di classe 0+ sono stati trasferiti alle vasche di Cassolnovo per la fase di preadattamento, ma la presenza di un varco non individuato prima ha loro consentito di uscire dalle vasche e di immettersi da soli in Ticino attraverso l'emissario dell'impianto.

Comparing the growth rate recorded in the intensive breeding tanks and in the extensive ones, a slowing down of the growth in weight and a loose in weight, after the period of auto-feeding in the semi-natural tanks, have been recorded; however, the constant increase of length recorded, even though slower in the second phase, demonstrates that the chosen duration of the pre-adaptation phase is enough to make the sturgeons ready to face the wild life in river. Also the 0+ sturgeons have been transferred to the tanks at Cassolnovo for the phase of pre-adaptation, but the presence of a small unknown passage allowed them to exit and reach the open water.



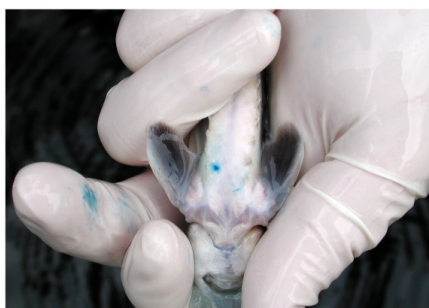
PITtag e lettore per la marcatura degli storioni.

PITtag and scanner for marking sturgeons.



Marcatura e pesatura degli storioni.

Marking and weighing of sturgeons.



Marcatura degli storioni di classe 0+ con PanJet.

Marking of yearlings with PanJet.

Liberazione in fiume. Dopo la fase di preadattamento alla vita naturale, gli storioni sono stati gradualmente liberati in Ticino, ed anche nel Fiume Oglio, per un numero complessivo di oltre 1200 storioni immessi in ambiente naturale nell'ambito del progetto. Nel Ticino i pesci sono stati liberati nel tratto in cui si registra la maggiore concentrazione dello storione cobice, tra Vigevano e Pavia.

Release in the river. After the phase of pre-adaptation to the natural life, the sturgeons have been gradually let free in Ticino R., and also in the Oglio River, for a total number of more than 1200 specimens. In Ticino R. the fish have been let free in the reach in which the greater concentration of the Adriatic Sturgeon has been recorded, that is between Vigevano and Pavia.



PROVE DI RIPRODUZIONE ARTIFICIALE

Durante il presente progetto sono state compiute le prime esperienze di allevamento dello storione cobice, utilizzando come riproduttori alcuni dei soggetti adulti acquistati dall'allevamento di Orzinuovi per il ripopolamento. Con queste esperienze di riproduzione artificiale e di primo allevamento dello storione cobice, il Parco ha acquisito le tecniche e le capacità necessarie per intraprendere in futuro, non appena se ne presenti l'occasione, un'attività continuativa di allevamento dello storione cobice, eventualmente utilizzando anche riproduttori selvatici catturati in fiume e mantenuti in cattività presso gli impianti del Parco.

L'esperienza, realizzata in due diverse stagioni riproduttive (2005-2006), si è svolta in diverse fasi:

TESTS OF ARTIFICIAL REPRODUCTION

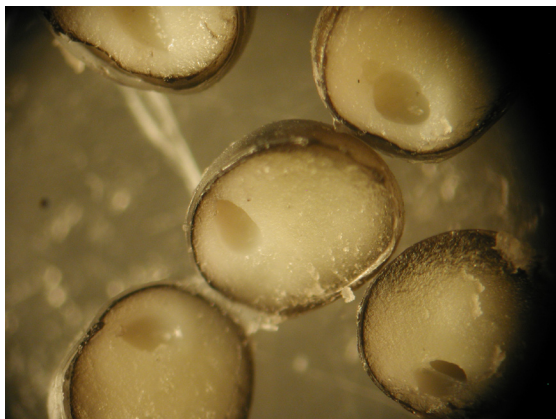
*During the present project, the first experiences of breeding of Adriatic Sturgeon have been carried on, using as breeders some of the adults bought from the farm at Orzinuovi. Throughout these experiences of artificial reproduction and first rearing of the Adriatic Sturgeon, the Park has acquired the techniques and the abilities necessary to undertake in the future a continue breeding activity of *Acipenser naccarii*, eventually using also wild reproducers captured in river and stocked in captivity at the facilities of the Park.*

The experience, realized in two reproductive seasons (2005-2006), has been carried out through different steps:



1. Monitoraggio del grado di maturazione delle gonadi maschili e femminili degli esemplari in età riproduttiva. Per il controllo dello stadio di maturazione delle gonadi, all'avvicinarsi del periodo riproduttivo, i soggetti in età adulta sono stati sottoposti a prelievo di un campione di gameti. Lo sperma prelevato dai maschi è stato quindi sottoposto al semplice e rapido esame della risposta all'attivazione in acqua, per determinarne la motilità degli spermatozoi. Il grado di maturazione degli oociti della femmina è stato invece controllato, in seguito a bollitura e sezione longitudinale, osservando il posizionamento della vescicola germinativa. Quando la vescicola germinativa si è presentata in prossimità del polo animale, rivelando dunque una maturazione completa e, allo stesso tempo, alla prova di attivazione in acqua gli spermatozoi prelevati dai maschi hanno rivelato una motilità ottimale, si è proceduto con le fasi successive della riproduzione artificiale.
2. Induzione ormonale. L'induzione ormonale è una fase importante, in quanto si portano i riproduttori nelle condizioni ottimali per la riproduzione. L'induzione è stata realizzata utilizzando induttori disponibili in commercio (come l'ipofisi di Carpa), secondo le dosi consigliate.

1. *Monitoring of the maturation level of the male and female gonads. To control the maturation level of the gonads, near the reproductive period, a sample of gametes has been taken from adult subjects. The sperm has been therefore examined about the answer to the water activation, in order to determine the motility of spermatozoa. The level of maturation of the oocytes has been checked boiling and longitudinally cutting them in order to observe the position of the germinative vesicle. When the germinative vesicle was near the animal pole, revealing a complete maturation, and when, at the same time, the test of activation in water of the sperm revealed an optimal motility, the artificial reproduction has been carried on.*
2. *Hormonal treatment. The hormonal induction is an important phase, that leads the reproducers in the optimal conditions for the reproduction. The induction has been realized using inducers available in commerce (like the ipophysis of Carpa), at the advised doses.*



Campione di oociti bolliti e sezionati longitudinalmente per il controllo del posizionamento della vescicola germinativa.

Sample of oocytes boiled and cutted longitudinally in order to control the position of the germinative vesicle.

3. Spremitura e fecondazione delle uova. Come sopra accennato, l'induzione ormonale porta la femmina a ovulare, a rilasciare cioè le uova nella cavità celomatica rendendola quindi pronta alla spremitura. Le spremiture delle femmine, previo bagno anestetico, sono state compiute in più riprese, distanti alcune ore l'una dall'altra, in quanto negli storioni la maturazione dell'ovario è progressiva e la deposizione avviene in maniera seriale, a partire dalle uova posizionate in area caudale. I maschi invece sono stati spremuti in un'unica volta e lo sperma prodotto è stato conservato in frigorifero per l'impiego nelle fecondazioni successive. Le uova prodotte con ciascuna spremitura sono state fecondate con una quota di sperma diluita con acqua in rapporto 1:50 (questo attiva gli spermatozoi che rimangono in tale stato per 3 minuti, dopo di che la motilità si riduce fino a cessare a 5 minuti dall'attivazione). Dopo pochi minuti, alle uova fecondate è stata aggiunta un'emulsione acquosa di amido di mais per impedire che formassero un film

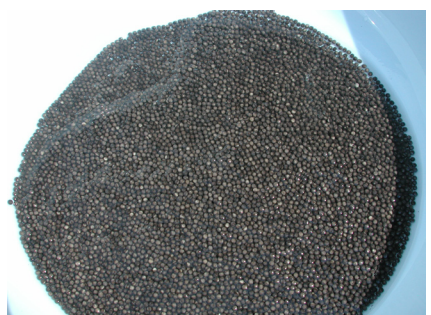
3. *Abdominal pressure technique and eggs fertilisation. As mentioned before, the hormonal treatment induces the female to ovulate, that is to release the eggs in the coelomatic cavity. The abdominal pressures on the females, after anaesthetic bath, have been realized in more times, few hours one from the other, because in the sturgeon the maturation of the ovary is progressive and the spawning occurs in a serial way, starting from the eggs of the tail area. The males instead have been treated in one time and the produced sperm has been conserved in refrigerator till the successive fecundations. The produced eggs have been fertilized with sperm diluted with water 1:50 (this activates the spermatozoa that remain in such a state for 3 minutes, after that the motility decreases until stopping in 5 minutes from the activation). After few minutes, a maize starch watery emulsion has been added to the fertilized eggs, in order to prevent*

Fasi della riproduzione artificiale.

Bagno anestetico;
spremitura delle femmine;
fecondazione delle uova;
uova subito dopo la fecondazione.

Steps of the artificial reproduction.

*Anaesthetic bath;
abdominal pressures on the females;
fertilization of eggs with sperm;
eggs after fertilization.*



adesivo che le avrebbe rese estremamente appiccicose, facendole aderire l'una all'altra e decretandone la "morte" per asfissia.

4. Incubazione delle uova e svezzamento degli avannotti. Le uova sono state trasferite presso l'incubatoio della Fagiana e l'incubatoio di Abbiategrasso gestito dalla Provincia di Milano (interessata a collaborare con il Parco per questo progetto) in Bottiglie di Zug che, mantenendo le uova in sospensione e agitazione costanti, ne evitano l'adesione l'una con l'altra. Lo sviluppo embrionale è stato monitorato giornalmente anche per verificare l'eventuale presenza di uova morte da asportare e la formazione di aggregati di uova. In entrambi i casi, dopo circa 24 ore dalla fecondazione è avvenuta la gastrulazione; a 96 ore gli embrioni si trovavano ad uno stadio avanzato di neurulazione; dopo 120 ore gli embrioni si erano differenziati e avvolgevano la superficie del sacco vitellino, all'interno della membrana dell'uovo; dopo circa 180 ore cominciava la schiusa. Le larve eccluse sono state trasferite in una vasca di vetroresina ed è stato messo in funzione l'impianto per la produzione di Artemia salina da somministrare agli avan-

them forming an adhesive film that would have made them extremely sticky, causing "death for asphyxia".

- 4. Incubation of eggs and rearing of the alevins. The eggs have been transferred to the Fagiana Hatchery and the Abbiategrasso Hatchery ruled by the District of Milan Administration (interested to collaborate with the Park for this project) in Zug Bottles that, maintaining the eggs in constant suspension and agitation, avoid them adhering one with the other. The embryonic development has been monitored daily, also in order to verify the eventual presence of dead egg to remove. In both cases, after about 24 hours from the fertilisation the gastrulation occurred; after 96 hours the embryos are in an advanced stage of neurulation; after 120 hours the embryos were developed and wrapped the yolk sac, inside of the membrane of the egg; after approximately 180 hours the eclosion started. The larvae have been transferred in a glass-reinforced plastic tank and the alevins have been fed with*

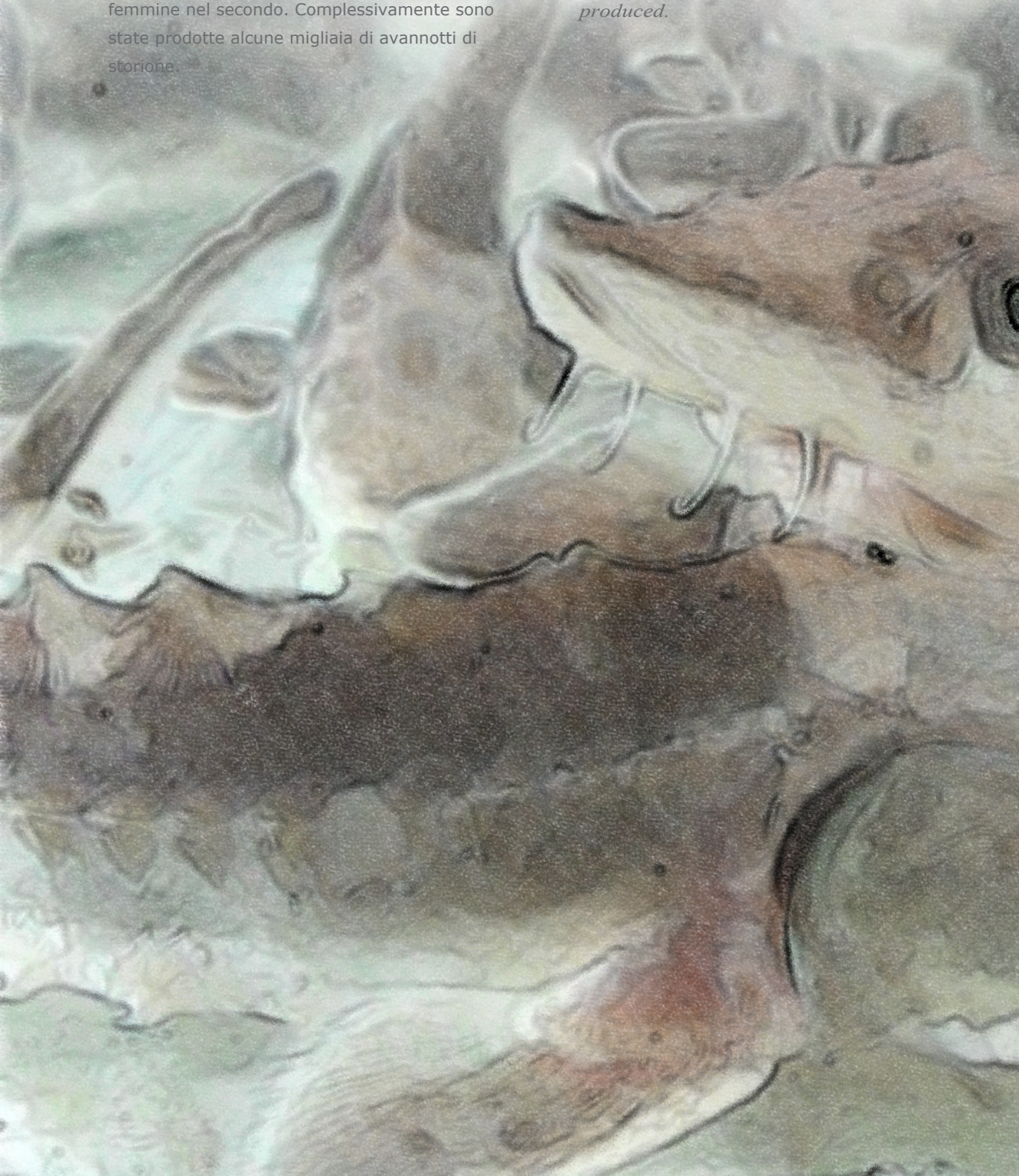


Trasferimento delle uova di storione cobice nelle bottiglie di zug, per l'incubazione fino alla schiusa.

Transfer of Adriatic sturgeon eggs in the Zug bottles, for incubating till eclosion of larvae.

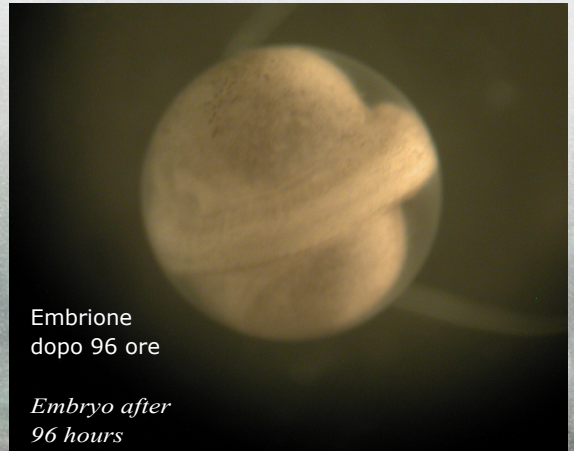
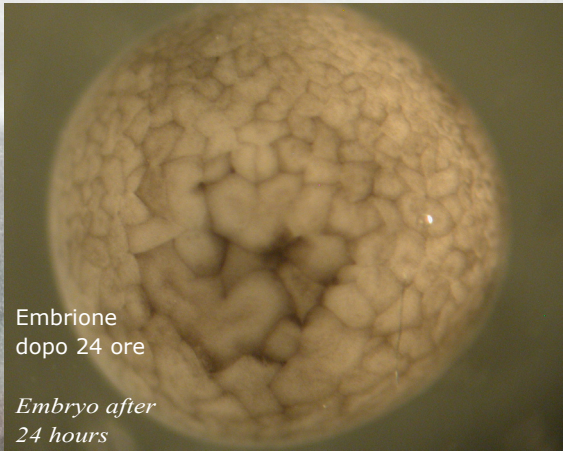
notti nei giorni successivi, al quasi completo riassorbimento del sacco vitellino. In entrambe le occasioni, la resa di schiusa è stata piuttosto bassa, a causa di problemi di diversa origine, legati alla sistemazione logistica delle uova nel primo caso e al mancato raggiungimento della maturazione completa delle gonadi delle femmine nel secondo. Complessivamente sono state prodotte alcune migliaia di avannotti di storione.

Artemia salina, when the resorption of the yolk sac was nearly completed. In both cases, the eclosion yield has been quite low, because of disposal of eggs or of the incomplete maturation of the female gonads. On the whole, a few thousands of sturgeon alevins have been produced.



Fasi dello sviluppo embrionale
di *Acipenser naccarii*.

Steps of the embryonic deve-
lopment of Acipenser naccarii.



Acquisto del Diritto Esclusivo di Pesca di Vigevano

Nell'ambito del progetto LIFE è stato anche acquistato dal Parco un importante Diritto Esclusivo di Pesca, sito a Vigevano e comprendente un tratto fluviale particolarmente importante per la conservazione dello storione cobice. A questo tratto sono infatti ascritte le più recenti segnalazioni (2001) di riproduzione in natura dello storione cobice, e dunque la sua tutela e gestione oculata divengono particolarmente rilevanti.

Si tratta di circa 8 Km di fiume, in doppia sponda, a cui si aggiungono tutti i rami, i canali e le risorgive compresi nella golena fluviale. Tra questi ultimi alcuni ambienti presentano valori naturalistici di grandissimo interesse, per la naturalità e la biodiversità che li contraddistinguono: il Canale Nasino e lo Scavizzolo ne sono due importanti esempi. La proprietà del Diritto di pesca in questi ambienti consente dunque oggi al Parco di gestire direttamente uno dei tratti fluviali di maggior interesse naturalistico e faunistico e di massimo rilievo per la conservazione di *A. naccarii*.

Dopo l'acquisto di questo Diritto di Pesca, nel 2005 la GRAIA srl ha redatto per conto del Parco del Ticino un progetto di gestione di tutti i Diritti Esclusivi di Pesca di sua proprietà, che definisce le linee gestionali generali, le disposizioni per la conservazione delle specie ittiche minacciate e il regolamento di pesca nel territorio di loro pertinenza. Per ulteriori informazioni e la lettura del regolamento di pesca nei Diritti Esclusivi del Parco si rimanda al sito ufficiale dell'Ente (www.parcoticino.it).

Purchase of the Exclusive fishing rights at Vigevano

*Within the LIFE project, the Park bought the Exclusive fishing rights at Vigevano, including an important fluvial reach for the conservation of the Adriatic Sturgeon. To this reach are referred in fact the most recent records (2001) of reproduction activity in nature of the Adriatic Sturgeon, that's why its protection and right management become particularly important. It regards approximately 8 Km of river, in both banks, and all the channels and lateral reaches in the fluvial environment. Some of these environments have naturalistic values of major interest, for their naturalness and biodiversity: the Channel Nasino and the Scavizzolo are two important examples. The property of Exclusive fishing rights today allows the Park to manage one of the fluvial reaches of greater naturalistic and faunistic value for the conservation of *A. naccarii*. After the purchase of this Right, in the 2005 GRAIA srl has drawn up a plan of management of all its Exclusive Fishing Rights, that defines the guide-lines for the management, the conservation of the threatened species and the fishing rules in its territory. For further information and to read the fishing regulations, please visit the official web site (www.parcoticino.it).*

ACTION PLAN PER LA GESTIONE DI ACIPENSER NACCARI

L'esperienza e le conoscenze acquisite nell'ambito del presente progetto Life-Natura costituiscono la base conoscitiva per la proposta delle attività di gestione e conservazione previste nella parte programmatica del Piano d'Azione, che possono tutte insieme fornire una speranza di ripresa e dunque di conservazione dello storione cobice nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po e che costituiranno il segno concreto della prosecuzione delle azioni del Life anche una volta terminato il progetto.

ACTION PLAN FOR THE MANAGEMENT OF ACIPENSER NACCARI

The experience and knowledge acquired during the project lifetime constitute the background for the formulation of management and conservation proposals in the Action Plan. Those activities all together will give the hope of restoration, and therefore of conservation, to the Adriatic sturgeon in the Ticino River and in the middle reach of the Po River and they'll represent the concrete sign of the prosecution of the actions even once the project will be concluded.



Il Piano prevede una serie di attività volte alla conservazione della specie e comprendenti:

1. attività di monitoraggio dello stato della popolazione di storione cobice;
2. attività di salvaguardia e ripristino dell'ambiente naturale nella gestione ordinaria del territorio;
3. attività di contrasto alla diffusione delle specie esotiche invasive, in particolare siluro e aspio;
4. sensibilizzazione e coinvolgimento attivo delle popolazioni locali;
5. attività di allevamento e di ripopolamento;
6. attivazione di strumenti legislativi: proposta di inserimento di *Acipenser naccarii* in Appendice I della Convenzione di Bonn; proposta di riclassificazione di *Acipenser Naccarii* nella Red List dell'IUCN come "EN- endangered"; proposta della promozione di programmi di conservazione degli storioni nel Mar Mediterraneo nell'ambito della Convenzione di Barcellona;
7. verifica e monitoraggio di attività di riproduzione spontanea in fiume;
8. incremento della attività di vigilanza e valutazione della possibilità di sanzionare ulteriori comportamenti illeciti legati alla detenzione del fucile subacqueo.

Si riportano di seguito i contenuti delle parte di pianificazione contenuta nell'Action Plan, mentre per una sua lettura integrale, si rimanda alla pubblicazione omonima, anch'essa distribuita gratuitamente dal Parco del Ticino.

The Plan consists of a series of activities aimed at the conservation of the species:

- 1. monitoring of the state of the Adriatic sturgeon population;*
- 2. activities of protection and restoration of the natural environment in the ordinary land management;*
- 3. counteraction to the spread of invasive exotic species, in particular *Silurus glanis* and *Aspius aspius*;*
- 4. sensitization and the active involvement of the local population;*
- 5. breeding and restocking activities;*
- 6. activation of legislative instruments: proposal of insertion of *Acipenser naccarii* in Appendix I of Bonn Convention; proposal of reclassification of *Acipenser Naccarii* in the Red List of IUCN as "EN-endangered"; proposal of the promotion of conservation plans of sturgeons in the Mediterranean Sea, within the Barcelona Convention;*
- 7. auditing and monitoring of natural reproduction in the river;*
- 8. reinforcement of surveillance activity and assessment of the opportunity of sanctioning further not legal behaviours associated to the possession of the underwater gun.*

The contents of the planning chapter of the Action Plan are illustrated in the followings. If you want to read more, the integral version of the Action Plan is freely distributed by Ticino Park.

Piano di gestione di *Acipenser naccarii*

Perseguendo l'obiettivo globale di conservazione della specie nel Fiume Ticino, il Parco del Ticino si propone in primo luogo i seguenti obiettivi specifici:

1. favorire la conservazione locale della specie;
2. conservarne l'habitat naturale;
3. contrastare il bracconaggio;
4. sensibilizzare l'opinione pubblica.

Tali obiettivi potranno essere raggiunti avviando e proseguendo in futuro le seguenti attività.

Attività di monitoraggio

Alla luce di quanto emerso con gli approfondimenti svolti nell'ambito del progetto Life e delle informazioni desunte dalla letteratura, ma soprattutto dello stato di grave pericolo di estinzione locale in cui risulta versare la specie nell'area del Fiume Ticino e del medio corso del Po, pare opportuno proporre come prima attività di gestione concreta della specie *Acipenser naccarii* quella del suo monitoraggio. Un monitoraggio periodico, finalizzato alla verifica dello stato della popolazione di storione ed anche all'individuazione sito-specifica degli areali riproduttivi, per ora individuati sulla base delle deduzioni prodotte dalla conoscenza della specie e del territorio, ma per i quali resta necessario validare le affermazioni con dati concreti.

Il monitoraggio potrà essere concentrato sull'area maggiormente frequentata dallo storione cobice, e cioè quella posta tra Bernate Ticino (MI) e Pavia, insistendo particolarmente sulle grandi pool e nelle zone di corrente dove è stato intercettato in precedenza, durante campagne notturne di contenimento del siluro. Vista l'efficacia, in queste zone, dell'osservazione notturna condotta in periodo tardoprimaverile-estivo, per l'avvistamento degli storioni, potranno essere organizzate campagne

Management plan of *Acipenser naccarii*

Pursuing the objective of the species conservation in the Ticino River, Ticino Park intends to achieve at first the following specific objectives:

- 1. to help the local conservation of the species;*
- 2. to conserve the natural habitats;*
- 3. to counteract the poaching;*
- 4. to sensitize public opinion.*

Such these objectives could be achieved starting and continuing in the future the following activities.

Monitoring activities

*On the basis of the results of the Life project and of the information derived from literature, but first of all on the basis of the state of serious danger of local extinction in which the species results to be in the area of the Ticino River and in the middle reach of the Po River, it seems suitable to propose monitoring as the first management activity of *Acipenser naccarii*. A periodic monitoring, aimed at assessing the population health status and also locating the reproductive sites, since now characterized on the basis of the knowledge of the species and the territory, but for which it's still necessary to validate the affirmations with real data.*

*Monitoring activities could be concentrated in the area mainly used by Adriatic Sturgeon, which is the reach between Bernate Ticino (MI) and Pavia, examining particularly large pools and runs where it has been previously found, during nocturnal surveys to counteract the spread of *Silurus glanis*. Considering the effectiveness, in these areas, of nocturnal*

di monitoraggio notturno, svolte con faro tramite osservazione da barca. Gli storioni intercettati potranno essere catturati, tramite elettropesca, dagli agenti del Parco o da tecnici collaboratori dell'Ente per questa specifica attività, a scopo di ricerca e (laddove se ne presenti il caso) anche per l'eventuale stabulazione come riproduttori da inserire nel programma di allevamento, previsto dal presente piano.

Ciascuno storione catturato sarà misurato, pesato e, qualora ne fosse sprovvisto, marcato con microchip al momento della cattura e, a seconda della taglia, sarà di nuovo liberato in fiume oppure trattenuto per essere trasferito agli ambienti di allevamento del Parco o di Enti locali in collaborazione con il Parco stesso.

Le campagne di monitoraggio potranno essere stagionali, ripetute annualmente nel periodo tardo-primaverile – estivo, prevedendo non meno di 10 uscite notturne, compiute da una squadra di almeno sei uomini suddivisi in due equipaggi, provvisti della strumentazione di cattura, di marcatura, di pesatura e di trasporto dell'animale in sicurezza. Le campagne potranno essere compiute con minore frequenza allorché fosse accertato l'incremento della popolazione. Esse potranno infatti, nel lungo periodo, rivelarsi strumenti utili per la verifica dei risultati dei ripopolamenti che il Parco potrebbe attivare (come previsto da questo stesso Piano).

Salvaguardia e ripristino dell'ambiente naturale

Fermo restando che il fattore di criticità ambientale particolarmente determinante oggi consiste nella persistenza dello sbarramento di Isola Serafini che di fatto impedisce il libero spostamento in fiume, ma per il quale è già prevista a breve la costruzione del passaggio per pesci; considerando peraltro la vastità e la profondità degli ambienti frequentati dallo storione, eventuali azioni di ripristino dell'habitat acquatico devono essere elaborate esclusivamente previo studio approfondito e multidisciplinare complesso, che coinvolga tutti gli Enti e gli

observations carried out in the late spring-summer period, for the sighting of Sturgeons, nocturnal monitoring surveys could be planned, carried out through observation from boat. Sturgeons found could be captured through electrofishing, by the Park agents or by the Park consultants charged with this specific activity, for the research objectives and also for the eventual stabulation of adults to be used in the program of breeding, previewed by the present plan. Every captured Sturgeon will be measured, weighted and, if it hasn't got, marked with microchip and, in accordance with the size of the specimen, it will be released again in the river or it will be hold back for being transferred to the fish rearing facilities of the Park or of local Agencies working with the Park.

The surveys could be seasonal, repeated annually in the late-spring period and in summer, previewing not less than 10 nocturnal surveys, realized by a team of at least six people divided in two groups, supplied with the instrumentation for capturing, marking, weighing and transferring the animals in emergency. The surveys could be done with smaller frequency if the presence of the vital population is assessed. They could in fact become, in the future, useful instruments to assess the results of the restocking actions which the Park could activate (as previewed by this Plan).

Protection and restoration of the natural environment

Considering that the most important environmental critical factor still consists in the permanence of the Isola Serafini dam, which actually avoids the free migrations of fishes along the Po River, pre-venting fishes from arriving at the upper basin, but for which is already in study the realization of a fish pass; considering also how large and deep are the

Istituti attivi sul territorio, preposti alla gestione e alla ricerca. Beamesderfer e Farr (1997) hanno illustrato alcuni interventi che possono essere realizzati sull'ambiente in favore dello storione, come la regolazione dei livelli dei fiumi e l'aggiunta di substrati artificiali per la riproduzione. Di fatto comunque si può affermare che il Fiume Ticino è attualmente in grado di offrire un'ampia disponibilità di habitat fisico idoneo alla colonizzazione da parte dello storione cobice, anche per quanto riguarda i potenziali siti di riproduzione. Per quanto concerne invece il medio corso del Po, il Parco si farà carico di sensibilizzare l'Autorità di Bacino del Po, istituto responsabile della gestione territoriale dell'intero bacino del Po, all'adozione di specifiche strategie di ripristino ambientale e di compatibilizzazione degli interventi di regimazione idraulica con la salvaguardia dello storione e delle altre specie migratrici del bacino.

Contrasto alla diffusione delle specie esotiche invasive

Come emerso, le specie esotiche invasive particolarmente minacciose per lo storione cobice sono siluro e aspido. Su queste dunque sarà concentrata l'azione di contrasto che il Parco si impegnerà a continuare, attraverso campagne di pesca elettrica, in tutta l'area di diffusione delle due specie. Tale azione potrà essere condotta da parte di un gruppo di quattro tecnici, impegnati in almeno venti campagne annuali di contenimento.

Sensibilizzazione e coinvolgimento attivo delle popolazioni locali

L'esperienza maturata durante il progetto, non solo attraverso l'avvicinamento al mondo dei pescatori ma anche in seguito ai diversi episodi di bracconaggio subiti durante tutto lo svolgimento del lavoro, hanno chiarito l'importanza determinante di questo tipo di attività nella direzione di raggiungere l'obiettivo di conservazione e recupero dello

river reaches occupied by sturgeons, possible actions for the restoration of the aquatic habitat must be formulated after a deep and multi-disciplinary study, involving all the Agencies and Institutes working in the area, in charge of management and research. Beamesderfer and Farr (1997) showed some naturalizations in favour of sturgeons, like flow regulation and restoration of artificial substrates for reproduction.

It's right to say that Ticino River still offers a high availability of physical habitat suitable for colonization by Adriatic sturgeon, also of potential reproductive sites. Within the middle reach of the Po River, the Park itself will press the Po Basin Authority, charged with the environmental management of the entire Po basin, to adopt specific environmental restoration strategies and to realize concrete activities about the hydraulic habitat in order to protect Sturgeon and the other migratory species within the basin.

Fight against the spread of invasive alien species

*All the evidence spot out that *Silurus glanis* and *Aspius aspius* are the most threatening invasive alien species for Adriatic sturgeon. Concentring on those species, the Park will continue the fight against their spread, with electrofishing catchings, all over the area inhabited by the two species. Such action should be realized by a group of four technicians, involved in at least twenty samplings a year.*

Sensitization and active involvement of the local populations

The experience gained during the project, not only through the conversations with the anglers but even after various episodes of poaching occurred, underlined the necessity of this

storione cobice.

Nonostante gli sforzi fatti negli anni dal Parco per l'acquisto della fiducia dei pescatori locali e nell'incremento del personale di vigilanza volontario e dipendente dedicato al fiume, ancora molta strada deve essere fatta per raggiungere la piena collaborazione dei pescatori e degli altri frequentatori del fiume. Di seguito sono suggerite alcune attività che sono ritenute prioritarie per raggiungere gli obiettivi di sensibilizzazione e partecipazione da parte dei cittadini.

1. in primo luogo deve essere diffuso presso la popolazione locale un depliant che spieghi di nuovo il valore del patrimonio ittiofaunistico del Parco ed in particolare dello storione e delle altre specie minacciate di estinzione locale; ricordi quali siano le pene previste per chi venga sorpreso a catturare illegalmente specie ittiche protette; sensibilizzi in maniera particolare i pescatori a segnalare eventuali catture accidentali, assicurandoli sull'assenza di conseguenze negative che potrebbero ripercuotersi su di loro e piuttosto trovando incentivi che li motivino ulteriormente a comunicare con il Parco;
2. dovrà inoltre essere continuata dal Parco, non appena ve ne sia la disponibilità finanziaria, l'attività di coinvolgimento delle scuole locali già iniziata nel corso del precedente progetto LifeNatura di conservazione della trota marmorata e del pigo, che utilizzi il pacchetto didattico prodotto in occasione del presente progetto.
3. il Parco potrà organizzare manifestazioni, mostre, spettacoli e iniziative varie di intrattenimento e sensibilizzazione del pubblico, incentrati sul patrimonio ittico del fiume e sull'importanza della loro conservazione.

Attività di allevamento e ripopolamento

Forte delle prime esperienze di allevamento condotte utilizzando le proprie strutture e quelle di

kind of activity in order to reach the objective of Adriatic Sturgeon conservation and restoration.

In spite of all the efforts made in the years by the Park, to gain the local anglers' trust and to increase the number of rangers (employees or voluntaries) charged with the control of the river, the complete collaboration of anglers and the other river's attenders is still far. We suggest some activities we consider priority to reach the goal of sensitization and involvement of local populations:

1. *first of all it must be distributed to the local population a depliant which explains the value of the ichthyofaunistic heritage of the Park and in particular of Adriatic Sturgeon and the other species threatened of local extinction; which remembers the penalties for poaching protected species; which sensitize in particular anglers to report accidental catches, reassuring them on the absence of negative consequences and rather finding incentives that motivate them to communicate with the Park;*
2. *it will be continued by the Park, as soon as there is the financial availability, the activity of the local schools' involvement already begun during the previous Life-Nature project of conservation of marble trout and "pigo", which uses the didactic products prepared within the present Life project.*
3. *the Park will be able to organize demonstrations, exhibitions, shows and several entertainment and public sensitization initiatives, on the topic of the ichthyofaunistic heritage of the river and of the importance of its conservation.*

Breeding and restocking activities

On the bases of the experience gained in breeding, done using its own farms and those of other local management Agencies, interested to collaborate to the initiative; moreover being able to count on the recent structure of the Fa-

altri Enti di gestione locali, interessati a collaborare all'iniziativa; potendo peraltro contare sulla recente struttura dell'incubatoio della Fagiana e sulle vasche seminaturali di Cassolnovo, rimodellate e naturalizzate proprio per la stabulazione degli storioni, il Parco, in relazione alle proprie disponibilità di risorse umane ed economiche, potrà attivare un programma di allevamento dello storione cobice che, seguendo il protocollo di produzione descritto in precedenza nel paragrafo relativo, preveda le seguenti fasi di produzione:

1. stabulazione dei soggetti adulti riproduttori, marcati tramite microchip. Una volta che i risultati definitivi delle indagini genetiche avranno saggiato la compatibilità delle caratteristiche genetiche tra soggetti selvatici ed esemplari di allevamento e verificato un'adeguata variabilità del gruppo di allevamento, potrà essere definita la natura dello stock fondatore;
2. riproduzione artificiale dei soggetti trovati maturi;
3. incubazione delle uova;
4. primo accrescimento delle larve;
5. ripopolamento del fiume. I siti di ripopolamento dovranno essere fissati all'interno del tratto di diffusione dello storione.

Strumenti legislativi

Proposta di inserimento di *Acipenser naccarii* in Appendice I della Convenzione di Bonn

La Convention on Migratory Species (CMS) di Bonn, cui lo Stato Italiano ha dato piena ed intera esecuzione a decorrere dalla sua entrata in vigore, con Legge 25 gennaio 1983, n.42 vede attualmente incluso lo storione cobice in Appendice II. Alla luce anche dei risultati raggiunti con questo lavoro, appare del tutto evidente però l'estrema rarefazione della specie, all'interno di tutto il suo areale; motivo questo per cui si ritiene necessario che *Acipenser naccarii* sia riconosciuto anche come specie "minacciata" e sia dunque inserito in Appendice I, insieme a *Acipenser sturio*, a sua volta recentemente incluso in questa Appendice (23 febbraio

giana hatchery and on the half-natural ponds at Cassolnovo (Pavia), reshaped and naturalized just for sturgeon rearing, the Park, according to its own availabilities of human and economic resources, will be able to activate an Adriatic sturgeon breeding program which, following the protocol of production described previously in the relative paragraph, previews the following phases of production:

- 1. rearing of the adults specimens, marked with microchip. Once genetic research will have tested the compatibility of the genetic characteristics between wild group and breeding stock and once it will have verified a suitable variability of the breeding stock, it could be defined the founding stock origin;*
- 2. artificial reproduction of the specimens found mature;*
- 3. incubation of eggs;*
- 4. first growth of the larvae;*
- 5. river restocking. The restocking sites will have to be fixed within the reach of spread of Adriatic sturgeon.*

Legislative instruments

Proposal of insertion of *Acipenser naccarii* in Appendix I of Bonn Convention

*The Convention on Migratory Species (CMS) of Bonn, which the Italian State has given full and entire execution since it came into force, with Act n. 42 on the 25th January 1983, currently includes the Adriatic sturgeon in Appendix II. But, in the light of the results of also this work, it looks clear the extreme species' rarefaction, within its distribution area as a whole. Therefore it seems necessary to recognize *Acipenser naccarii* also like "threatened" species and insert it in Appendix I, with *Acipenser sturio*, recently included in this Appendix (23 February 2006) too.*

This legislative instrument is important in the international field for sturgeon protection and conservation, since it covers a larger geo-

2006). Questo strumento legislativo riveste difatti importanza in sede internazionale, per la salvaguardia e la conservazione dello storione cobice, in quanto pertiene un'area geografica più vasta di quella di competenza della Comunità Europea, comprendendo tutti gli stati inclusi nell'areale della specie, che peraltro, secondo le recenti segnalazioni, parrebbe essere più ampio e ricalcare piuttosto i confini del Mar Mediterraneo che di quello Adriatico. In questa sede possono per esempio essere promossi accordi tra tutte le Parti per l'attivazione di programmi di conservazione dell'*A. naccarii* e lo sviluppo

di un Action plan internazionale per la gestione della specie nel suo intero areale.

Il Parco del Ticino potrebbe avanzare la proposta alla prossima riunione della Convenzione, di emendamento dell'Appendice I a favore dell'inserimento in elenco dello storione cobice (*Acipenser naccarii*) e dello storione ladano (*Huso huso*), anch'esso in grave pericolo di estinzione in natura e già verosimilmente estinto nell'Adriatico.

graphic area than the European Community does, including all the States in the Adriatic sturgeon distribution area, which moreover has recently been enlarged to the Mediterranean Sea as a whole and not only to the Adriatic Sea.

In this session it can be promoted, for example, agreements among all the Parts for the activation of programs of A. naccarii conservation and the development of an international Action plan for the management of the species in its distribution area. The Ticino Park could advance the proposal to the next meeting of the Convention, for the amendment of the Appendix I in favour of the insertion of Acipenser naccarii and Huso huso, which is seriously threatened of extinction in nature too and already extinct in the Adriatic Sea.

Proposal of reclassification of Acipenser naccarii in the Red List of the IUCN as "EN"

According IUCN, Acipenser naccarii is currently classified as "VU - vulnerable" (IUCN,



Proposta di riclassificazione di *Acipenser naccarii* nella Red List dell'IUCN come EN

Secondo la definizione IUCN *Acipenser naccarii* è attualmente definito specie "VU - vulnerable" (IUCN 2006, 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. scaricato il 02 agosto 2006). Esso è cioè definito come taxon che potrebbe rischiare l'estinzione nel medio-periodo. Sulla base delle evidenze emerse da dati sperimentali raccolti e della letteratura, appare invece evidente che la specie stia rischiando di estinguersi in natura nel breve periodo, e sia dunque più lecitamente da classificarsi come EN - "endangered", cioè minacciata di estinzione in natura nel breve periodo.

Proposta della promozione di programmi di conservazione degli storioni nel Mar Mediterraneo nell'ambito della Convenzione di Barcellona

Questa Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo potrebbe essere la sede appropriata per l'avanzamento di proposte di programmi di salvaguardia e conservazione dello storione cobice e degli altri storioni, come lo storione ladano, in tutto il loro areale, oltre i confini nazionali, in collaborazione con altri Enti di gestione di altri Stati partecipanti, che rientrano nell'areale.

2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded the 2nd of August 2006). That is it's defined as a taxon threatened of extinction in the medium-period. According to the evidences from the experimental data collected and from literature, it makes clear that the species is threatened of extinction in nature in the short period, and it is therefore more suitable to classify it as EN - "endangered", that is "threatened of extinction in nature in the short period".

Proposal of the promotion of programs of sturgeons conservation in the Mediterranean Sea within the Barcelona Convention

*This Convention for the protection of the marine environment and the Mediterranean coastal region could be the appropriate topic for the advance of proposals of protection and conservation programs of the *A. naccarii* and other sturgeons, like *Huso huso*, in their distribution area as a whole, beyond national borders, in collaboration with management Agencies of other States participants, which are included in the species distribution area.*

Management plan of the reproductive sites

The impossibility to characterize undoubted



Piano di gestione degli habitat riproduttivi

L'impossibilità di individuare siti certi di riproduzione dello storione cobice, verificatasi nel corso del progetto Life non consente di elaborare strategie sito-specifiche di gestione concreta e legislativa di tali siti. D'altro canto l'individuazione nel Fiume Ticino di una grande disponibilità di habitat fisico come potenziale sito riproduttivo della specie consente di concludere che, in questo senso, il Parco deve impegnarsi a contrastare qualsiasi opera di trasformazione dell'habitat naturale che possa in qualche modo alterare e ridurre tale disponibilità, con un'opera assidua di controllo del fiume e di gestione. In particolare dovrà essere tutelata l'integrità del letto fluviale nelle aree di frega potenziale della specie, evidenziate in blu nella mappa proposta.

Riguardo invece alla qualità chimica dell'acqua del fiume, il Parco si è già impegnato da tempo per la risoluzione dei problemi connessi al recapito in Ticino di acque reflue non perfettamente depurate, individuando gli impianti responsabili e provvedendo a collaborare con gli Enti competenti per l'ade-

reproductive sites of Adriatic sturgeon, occurred during the Life project, doesn't allow us to elaborate site-specific strategies of concrete and legislative management of these sites. On the other hand the presence in the Ticino River of a wide availability of physical habitat as a potential reproductive site of the species lets us conclude that the Park must be engaged to contrast whichever transformation of the natural habitat that could in some way alter and reduce such availability, with an assiduous work of control and management of the river. In particular the integrity of the fluvial bed in the potential reproductive sites of the species (the blue reaches in the map) must be protected.

Regarding to the chemical quality of the water, the Park has already been engaged for a long time in the resolution of the problems connected to the delivery into Ticino of not perfectly depurate waste waters, identifying the responsible establishments and collaborating with the competent Agencies for their adaptation. Therefore, the Park will continue on this road, also because the sturgeon could profit by such environmental quality restoration activity.

Then in the case, during the census campaigns previewed with the monitoring activity,



guamento degli stessi. Esso continuerà dunque su questa strada, anche in vista dei benefici che potrebbe trarne la popolazione di storione. Nel caso poi, durante le campagne di censimento annuali previste con l'attività di monitoraggio, fossero individuati siti di riproduzione attualmente utilizzati dallo storione cobice o questi fossero segnalati da pescatori sportivi, dopo una verifica delle segnalazioni, dovrà essere attivata un'apposita attività di ricerca finalizzata alla caratterizzazione e localizzazione di tali siti. In pratica essi dovranno essere monitorati per tutta la durata della riproduzione, con osservazioni sul comportamento riproduttivo dello storione che consentano di definire le modalità di frequentazione dell'area di riproduzione ed il numero degli storioni frequentatori di ciascuna area; dovranno inoltre essere posizionati campionatori di uova secondo transetti che definiscano l'estensione dell'area di frega ed il suo utilizzo. Dovrà essere monitorata la schiusa e seguito il destino dei piccoli storioni, attraverso osservazioni subacquee condotte da personale esperto. Una volta raccolte le informazioni sulla riproduzione dello storione, il presente piano dovrà essere aggiornato sia nella sua parte conoscitiva sia, se opportuno, in quella programmatica.

reproductive sites currently used by sturgeon were identified or these were pointed out by the anglers, after a verification of the signalling, an appropriate activity of research aimed to the characterization and localization of such sites will have to be activated. Practically they will have to be controlled during the reproduction, through observations on the sturgeon reproductive behaviour which will let us to define the modalities of frequentation of the reproduction area and the number of sturgeons frequenting each area; moreover egg samplers will have to be placed along transects which could define the extension and the use of the reproductive area. The eggs hatching will have to be monitored and the destiny of the small sturgeons will have to be followed, through underwater observations made by expert staff. Once the information about Adriatic sturgeon reproduction will be collected, the present action plan will have to be revised not only in its cognitive part but also, if necessary, in the programmatic one.



Piano di gestione della pesca

I risultati conseguiti dal lavoro svolto ed anche l'esperienza fatta sul campo durante lo svolgimento delle azioni del progetto, contribuiscono a rafforzare l'ipotesi che la pesca abbia giocato un ruolo determinante nella rarefazione della specie nel Fiume Ticino, così come, appare logico pensare, in tutto il suo areale, insieme al grande fattore limitante costituito dall'interruzione della percorribilità dei fiumi originariamente risaliti dagli adulti per la riproduzione. Il fenomeno della pesca, o più precisamente, della pesca illegale (il bracconaggio), risulta peraltro tutt'altro che superato, tanto che attualmente pare costituire la prima causa di rarefazione della popolazione landlocked di storione del Ticino e il primo ostacolo alla sua ripresa. Il prelievo si configura in due modi:

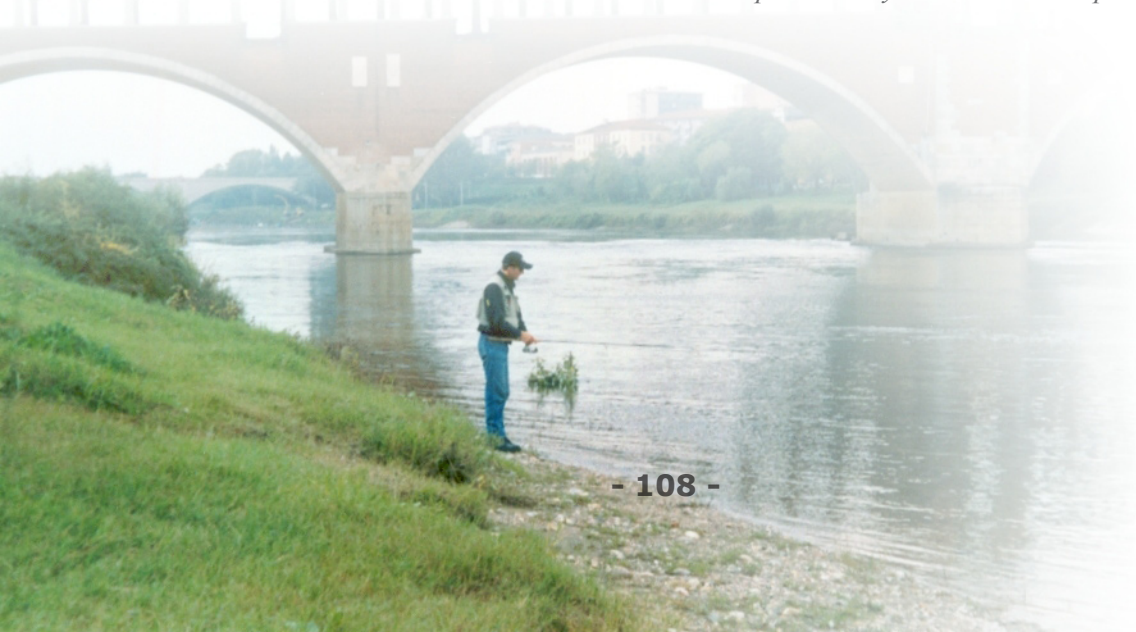
- catture accidentali e poi sfociate nel trattamento della preda.
- pesca illegale o bracconaggio. Seppure praticata da un numero ristretto di persone, essa si rivela particolarmente efficace, essendo condotta con caccia subacquea, di notte, da sommozzatori certamente esperti del fiume e nelle buche profonde in cui, come evidenziato anche dai risultati di questo progetto, i singoli storioni stazionano anche per mesi, risultando particolarmente vulnerabili alla cattura.

Management plan of fishing

The results obtained from the work and also the experience made on the field during the development of the project actions contribute to strengthen the hypothesis that fishing has played a determining role in the decline of the species in the Ticino River, as it did all over its distribution area, with to the great limiting factor represented by the interruption of the free passing along the rivers, where originally the adults went upstream for the reproduction. Moreover fishing, or rather, illegal fishing (poaching), is on the contrary than solved, so much that currently it seems to represent the first cause of decline of the sturgeon landlocked population in the Ticino River and the first obstacle to its restoration.

Illegal fishing as two ways of expression:

- *accidental capture, then solved in holding the booty;*
- *poaching. Although it's executed by a small number of persons, it reveals itself particularly efficient, being carried out by night through underwater fishing, from divers sure expert of the river and in the deep pools in which, as evidenced also by the results of our studies, sturgeons stay also for months, turning out particularly vulnerable to capture.*



Per il contrasto di questo fenomeno e in adempimento della legislazione vigente, il Parco, fermo restando il divieto assoluto di cattura della specie, si impegna ad adottare le seguenti misure:

attività di vigilanza. Già nel corso del progetto Life, alla luce delle evidenze dell'attività di bracconaggio, il Parco ha attivato due "pattuglie fluviali", costituite ciascuna da due agenti di vigilanza dipendenti, spesso coadiuvati da guardapesca volontari.

L'attività di vigilanza, che ha già portato a risultati incoraggianti, grazie alla repressione di numerosi illeciti, sarà proseguita e possibilmente rafforzata da nuovo personale dipendente o volontario.

strumenti legislativi. Definizione di tutte le possibilità che la legge consente di attivare per poter vietare la detenzione di fucili subacquei sull'intero territorio del Parco, svincolandosi dalla necessità di sorprendere in flagranza di reato chi utilizza questo strumento e potendo invece reprimere e sanzionare la sola detenzione, che peraltro è ovviamente la premessa dell'illecito.

To counteract this phenomenon and in order to implement the enforced legislation, the Park, taken for granted the absolute prohibition of capturing the species, is engaged to adopt the following measures:

- *Vigilance activity. Already during the Life project, in the light of the facts related with poaching, the Park has activated two "fluvial patrols", constituted each one by two employee agents of vigilance, often assisted by voluntary agents. The vigilance activity, which has already reached encouraging results, with the repression of numerous illicit actions, will be continued and possibly strengthened by new employee or voluntary staff.*
- *Legislative instruments. Definition of all the possibilities that law lets activate for being able to prohibit the detainment of underwater guns on the entire territory of the Park, getting free from the necessity to surprise in crime flagrancy who use this instrument and, instead, being able to repress and to endorse the single detainment, which moreover is obviously the premise of an illicit action.*



CONCLUSIONI

A conclusione di questo progetto si coglie l'occasione per ringraziare la Comunità Europea per la grande opportunità concessa. La disponibilità dello strumento finanziario Life-Natura ha infatti consentito al Parco del Ticino di operare su uno dei gruppi di vertebrati che godono in assoluto della minore attenzione da parte del grande pubblico e cioè i pesci d'acqua dolce. Come Parco fluviale esso è infatti ormai da molti anni impegnato attivamente nella conservazione e gestione del patrimonio ittico autoctono; lo strumento Life gli ha consentito non solo di occuparsi del recupero di specie ittiche

CONCLUSIONS

At the end of this project, we take the opportunity to thank the European Community for the great chance granted. The availability of the Life-Nature financial instrument allowed the Ticino Park to work on one of the Vertebrates less regarded by the public, i.e. freshwater fishes. As fluvial Park, it has been committed itself for many years in the active conservation and management of the autochthonous ichthyofauna; the Life instrument gave it the opportunity not only to be involved in the restoration of fishes like Adriatic sturgeon,



come lo storione cobice, la trota marmorata o il pigo che sono tra le più pregiate nel quadro del patrimonio ittico locale ed europeo, ma soprattutto di acquisire una grande esperienza in attività concrete di gestione dell'ittiofauna e di attrezzarsi con le strutture ed i mezzi più all'avanguardia e utili al proseguimento di queste attività.

Grazie dunque alla Comunità europea, grazie alla Regione Lombardia - Qualità dell'Ambiente, grazie a tutti i nostri collaboratori per il loro lavoro e grazie a tutti i lettori che, leggendo questo volumetto si possono essere appassionati come lo siamo noi alla conservazione della biodiversità naturale dei nostri fiumi e del nostro patrimonio ittico.

Già nuove iniziative sono state avviate dal Parco per dare continuità alle esperienze fatte nell'ambito dei progetti Life; il Parco del Ticino non smetterà di informare il pubblico sulle sue attività, per la cui riuscita chiede la collaborazione di tutti innanzitutto nel rispetto e nell'amore per l'ambiente naturale e i suoi animali.

murble trout or "pigo", which are three of the most precious fish species in the local and european ichthyofauna, but moreover to acquire a great experience in concrete activities of management of fishes and to equip itself with the most in the van and usefull facilities and instruments in the continuation of these activities.

Well, thanks to the European Community, thanks to the Lombardy Region - Quality of the Environment, thanks to all our staff for their work and thanks to all the readers who, reading this volume, could get involved as we are in the conservation of the natural biodiversity of our rivers and our ichthyofauna.

New activities have already been activated by the Park to continue the experiences done within the Life projects; the Ticino Park won't stop to inform the public about its activities, for which it asks everyone to cooperate, first of all respecting and loving natural environment and its animals.



