



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi  
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



# Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate

Giovanna Marino, Sabina De Innocentiis

Alessandro Longobardi, Tommaso Petoichi, Valeria Donadelli

## ISPRA

Dip. Uso Sostenibile delle Risorse - Acquacoltura



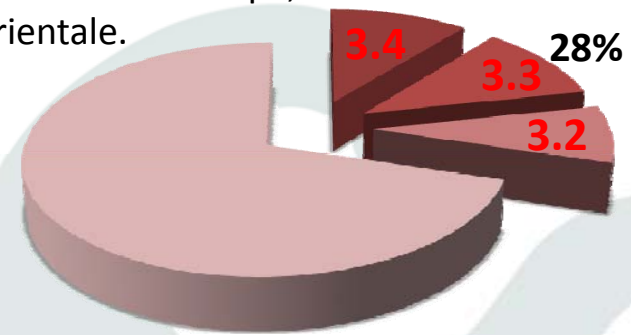
# The IUCN Red List of Threatened Species™

<http://www.iucnredlist.org>

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	<b>ENDANGERED</b>	<b>CRITICALLY ENDANGERED</b>	<b>EXTINCT IN THE WILD</b>	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	<b>EN</b>	<b>CR</b>	<b>EW</b>	EX

Secondo la IUCN **716** specie di pesci ossei sono attualmente in pericolo di estinzione e classificate come EN, CR o EW.

**109** tra queste vivono nei mari e nelle acque interne di Europa, Mediterraneo e Atlantico Orientale.



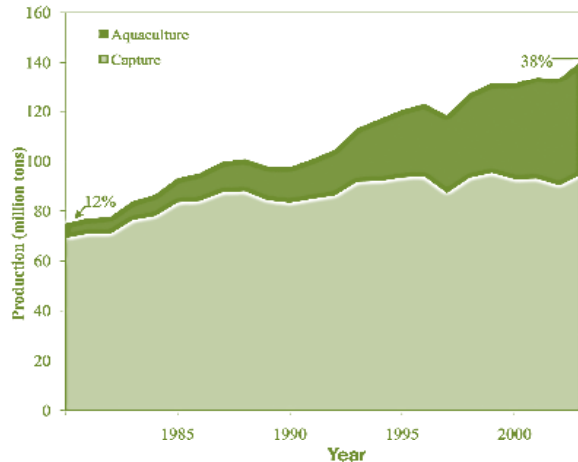
CONSERVATION ACTION CLASSIFICATION SCHEME	
<b>3.2</b>	<b>Species recovery</b>
<b>3.3</b>	<b>Species re-introduction</b>
3.3.1	Re-introduction
3.3.2	Benign introduction
<b>3.4</b>	<b>EX-situ conservation</b>
3.4.1	Captive breeding/artificial propagation
3.4.2	Genome resource bank

Per il **28%** di loro la IUCN invoca delle misure di conservazione che richiedono l'ausilio di pratiche di **acquacoltura**, secondo una delle azioni indicate.



# l'acquacoltura

L'acquacoltura è il settore agroalimentare con il più rapido sviluppo, con un tasso di crescita media dell'8,8% annuo su scala mondiale (FAO, 2007)



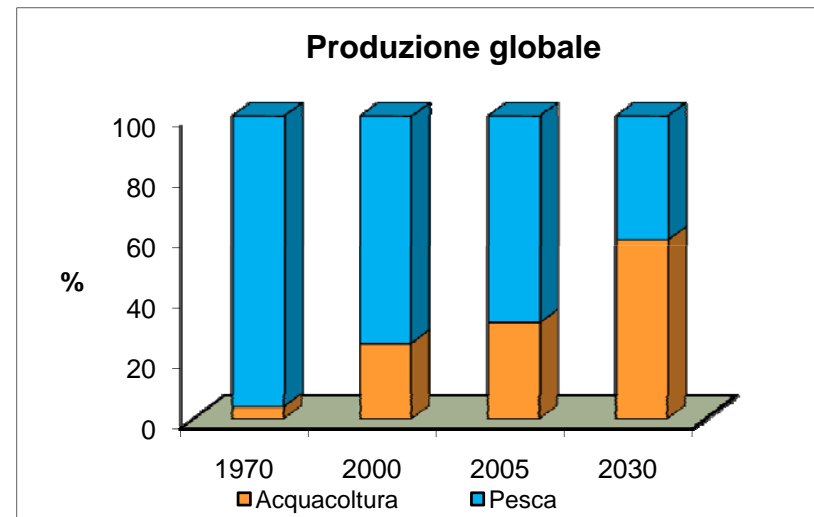
[Diana, JS Bioscience: 59(1) 27-38. Jan 2009]

1994



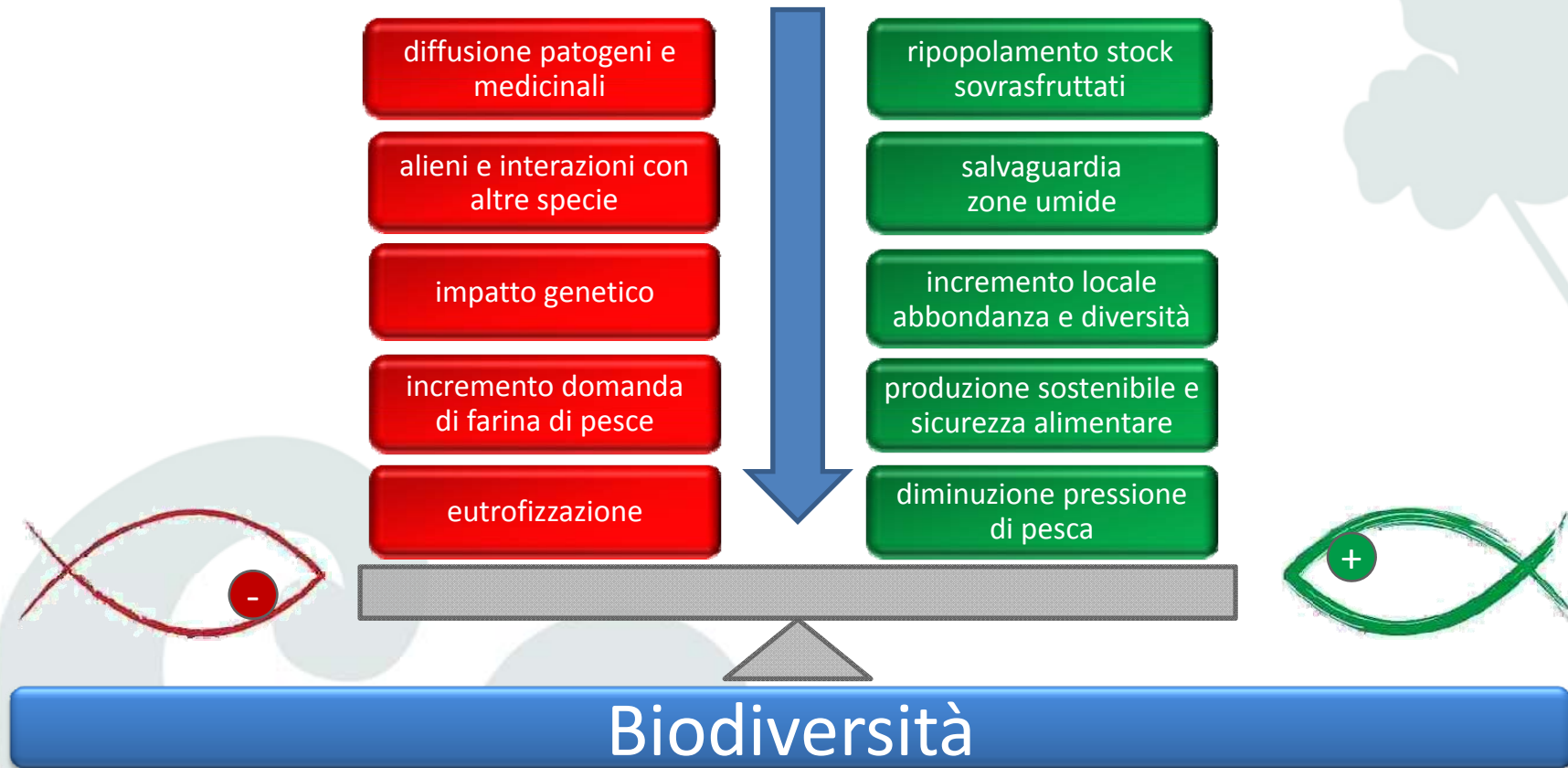
2003

Entro il 2030 l'acquacoltura sostituirà la pesca come principale fonte di alimenti di origine acquatica (fonte FAO)





# Acquacoltura





**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

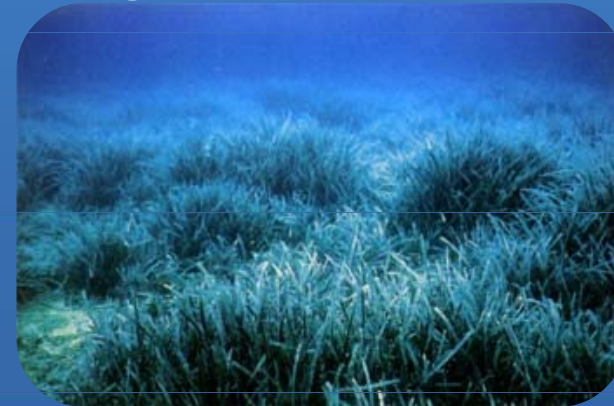
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



Al di là dei suoi effetti nei confronti della biodiversità, l'acquacoltura è anche un vero e proprio **strumento** per la **conservazione** di specie e popolazioni minacciate o a rischio di estinzione.

Uno strumento dalle grandi potenzialità, da utilizzarsi in sinergia con la conservazione degli ecosistemi e dell'ambiente in cui insiste la popolazione da preservare, secondo l'approccio della Conservazione Integrata, che riunisce interventi **in-situ** ed **ex-situ**.





## strumenti di gestione basati sul rilascio in natura di giovanili di allevamento

<b>PRODURRE</b>	<b>Sea-ranching</b>	<b>Stock enhancement</b>	<b>Restocking</b>	<b>Re-introduction</b>	<b>CONSERVARE</b>
<b>Obiettivo</b>	Incrementare le produzioni della pesca	Incrementare le produzioni della pesca	Ricostituire popolazioni minacciate	Recupero di specie in via di estinzione	
<b>Stato della popolazione selvatica</b>	Insignificante o assente Sistema confinato	Reclutamento inferiore a capacità portante habitat	Ridotta, in declino, a rischio estinzione	Localmente estinta	
<b>Gestione avannotteria</b>	Produzione di giovanili a scopo commerciale	Produzione di giovanili wild-like a scopo commerciale	Produzione di giovanili wild-like	Produzione di giovanili wild-like	
<b>Misure gestionali</b>	Semina e raccolta	Pesca commerciale	Pesca limitata-moratoria	Divieto di pesca	

Modificata da Lorenzen et al., 2010

## strumenti di gestione basati sul rilascio in natura di giovanili di allevamento

**PRODURRE**

Sea-ranching

Stock  
enhancement

Restocking

Re-introduction **CONSERVARE**





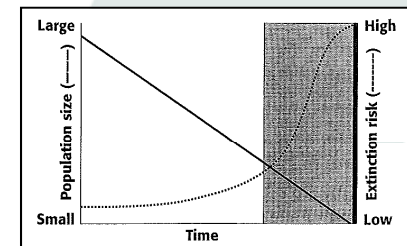
# Acquacoltura per la conservazione

## Definizione

Utilizzo dell'acquacoltura per la conservazione ed il recupero di popolazioni ittiche minacciate. [Anders, PJ Fisheries: 23(11)28-31. Nov 1998]

## Obiettivi

Riportare la popolazione naturale ad un livello tale da poter affrontare da sola i normali meccanismi evolutivi, conservandone al tempo stesso sia le caratteristiche genetiche che quelle fenotipiche (=morfologiche e comportamentali), frutto dell'evoluzione e dell'adattamento all'ambiente locale.



## Background scientifico

- approccio multidisciplinare
- ricerca di base sulle specie acquatiche (biologia, ecologia)
- progresso tecnologico nelle pratiche riproduttive.

## Misura del successo

Successo finale del ripopolamento viene valutato non in termini di numero di pesci seminati, ma in base alle capacità di sopravvivere e riprodursi in natura. La qualità del prodotto seminato dipende dall'impiego di tecnologie d'acquacoltura in grado di assicurare caratteristiche comportamentali e genetiche simili al selvatico.





## Codici e normative di riferimento

1979	<b>Convenzione di Berna</b>	art. 11, par. 2a	Impegna gli stati firmatari a favorire la <b>reintroduzione</b> di specie <b>indigene</b> , ove ciò contribuisca alla <b>conservazione</b> di una <b>specie minacciata di estinzione</b> , purché precedentemente, e sulla base delle esperienze attuate dalle altre parti contraenti, sia effettuato uno <b>studio</b> per accertare che tale reintroduzione sia <b>efficace</b> ed <b>accettabile</b> .
1992	<b>Convenzione Diversità Biologica (CDB), Rio de Janeiro</b>	art. 9c (cons. Ex-situ)	Impegna le parti contraenti ad adottare misure di <b>recupero</b> delle specie <b>minacciate</b> e ad effettuare interventi di <b>reintroduzione</b> in natura.
1992	<b>Direttiva Habitat (92/43/CEE)</b>	Art. 22a	Gli stati membri sono chiamati ad esaminare l'opportunità di <b>reintrodurre</b> specie <b>autoctone</b> per il loro territorio di cui all'allegato IV, qualora questa misura possa contribuire alla loro conservazione, <b>previa indagine</b> e consultazione delle parti sociali interessate.
1995	<b>Convenzione di Barcellona</b> <b>Protocollo SPA/BIO</b>	art. 6	Chiede di <b>regolamentare</b> l'introduzione o la <b>reintroduzione</b> di specie che sono o sono state presenti nell' <b>area a protezione speciale</b> .
1995	<b>CCRF FAO</b> <b>(Adesione volontaria)</b>	art. 9.3.5	Raccomanda di promuovere la <b>ricerca</b> e lo sviluppo di tecniche di <b>coltura</b> per <b>specie</b> aliutiche in <b>via d'estinzione</b> al fine di proteggere, ricostituire e migliorare i loro stock, tenendo conto dell'urgente bisogno di <b>conservare</b> la <b>diversità genetica</b> delle specie in via d'estinzione.
2002	<b>COM 511</b> <b>Strategia per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura</b>	Par. 4.8	La Commissione Europea raccomanda di riconoscere e rafforzare l'impatto positivo della <b>coltura estensiva</b> e del <b>ripopolamento</b> . Raccomanda inoltre che il pesce usato per il ripopolamento provenga da <b>riproduttori locali</b> per evitare il rischio di <b>interazione genetica</b> negativa con gli stock selvatici e suggerisce agli Stati membri di pensare alla possibilità di sviluppare allevamenti <b>appositi</b> per favorire il <b>ripopolamento</b> delle acque interne.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi  
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



Se non effettuato in modo **corretto** e **responsabile**, un intervento di ripopolamento può esporre l'ecosistema ai seguenti **rischi**:

### Rischio genetico

- Perdita diversità genetica
- Introgresione e annacquamento genico

### Rischio ecologico

- Aumento della competizione inter e intraspecifica
- Sostituzione stock selvatici
- Alterazioni dei rapporti tra specie preda, predatrici e competitori

### Rischio sanitario

- Trasmissione di agenti patogeni e diffusione di patologie nelle popolazioni naturali



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi  
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



**l'approccio** corretto si avvale quindi dei seguenti **strumenti**:



**Caratterizzazione ecologica dell'area oggetto di ripopolamento**

- verificare adeguatezza habitat e risorse trofiche
- valutare sostenibilità ripopolamento
- stimare popolazione naturale già presente



**Caratterizzazione genetica delle popolazioni naturali, dei riproduttori e dei giovanili**

- valutare differenziazione genetica fra popolazione donatrice e ricevente
- evitare incrocio e perdita diversità genetica



**Certificazione dello stato sanitario dei riproduttori e dei giovanili**

- evitare diffusione patogeni



**Valutazione delle caratteristiche morfologiche dei giovanili**

- garantire fenotipo simile al selvatico



**Condizionamento dei giovanili**

- promuovere comportamento predatorio e antipredatorio
- aumentare fitness e sopravvivenza in natura



**Marcatura (tag esterni, trasmettitori idroacustici, marcatori genetici) e monitoraggio dei giovanili rilasciati**

- seguire nel tempo successo ripopolamento

**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**



# Il caso studio: la cernia bruna



De Innocentiis, S., Longobardi, A., and Marino, G. 2008. Molecular tools in a marine restocking program for the endangered Dusky grouper, *Epinephelus marginatus*. Rev. Fish. Sci., 16(1-3): 269-277.



La Mesa, G., A. Longobardi, F. Sacco and G. Marino.- 2008. First release of hatchery juveniles of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Serranidae: Teleostei) at artificial reefs in the Mediterranean: results from a pilot study. Sci. Mar., 72(4): 743-756.



juveniles reared with different methodologies & Marino, G., E. Azzurro, A. Massari, G. Finioia and A. Mandich. - 2001. Reproduction in the dusky grouper from the southern Mediterranean. J. Fish. Biol., 58: 909-927



<p><b>Conservazione:</b> Moria Protette (non sufficienti naturali)</p> <p>4 programmi d'acquacoltura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 programmi pilota di tecniche ecologiche</li> <li>• 2 programmi pilota di</li> </ul>	Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Struttura complessa territoriale di Padova e Rovigo	
	Società Cooperativa AEGUSA a.r.l, Erice, Trapani	
	Società Vox Media s.r.l, Roma	<b>Impianti di Acquacoltura</b>
	ICR Mare, Istituto Cooperativo di Ricerca, Roma	Impianto Ittico Commerciale "MARIBRIN", Brindisi
	<b>Cooperative Pescatori</b>	"Acquacoltura Mediterranea", Petrosino, Trapani
	"Cooperativa Sicciara", Balestrate, Palermo	"Maricoltura di Rosignano Solvay", Testing Center INVE Technologies, Rosignano Solvay, Livorno
	"Cooperativa San Vito Pesca", San Vito Lo Capo, Trapani	Impianto ittico Commerciale "SMEG-Italia", Latina



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

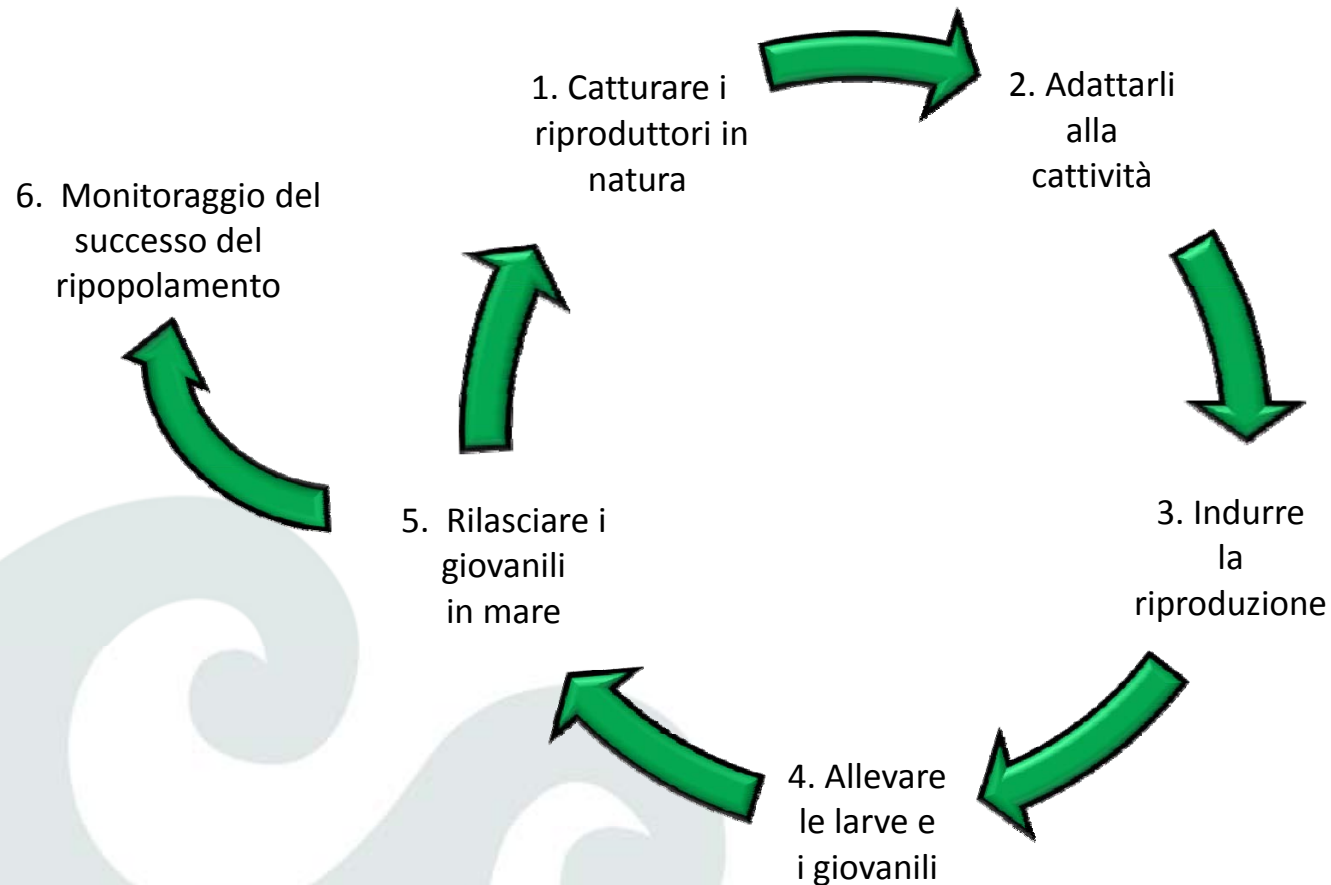
Conferenza ISPRA  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



## Acquacoltura per la Conservazione di *Epinephelus marginatus*: le fasi operative



Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

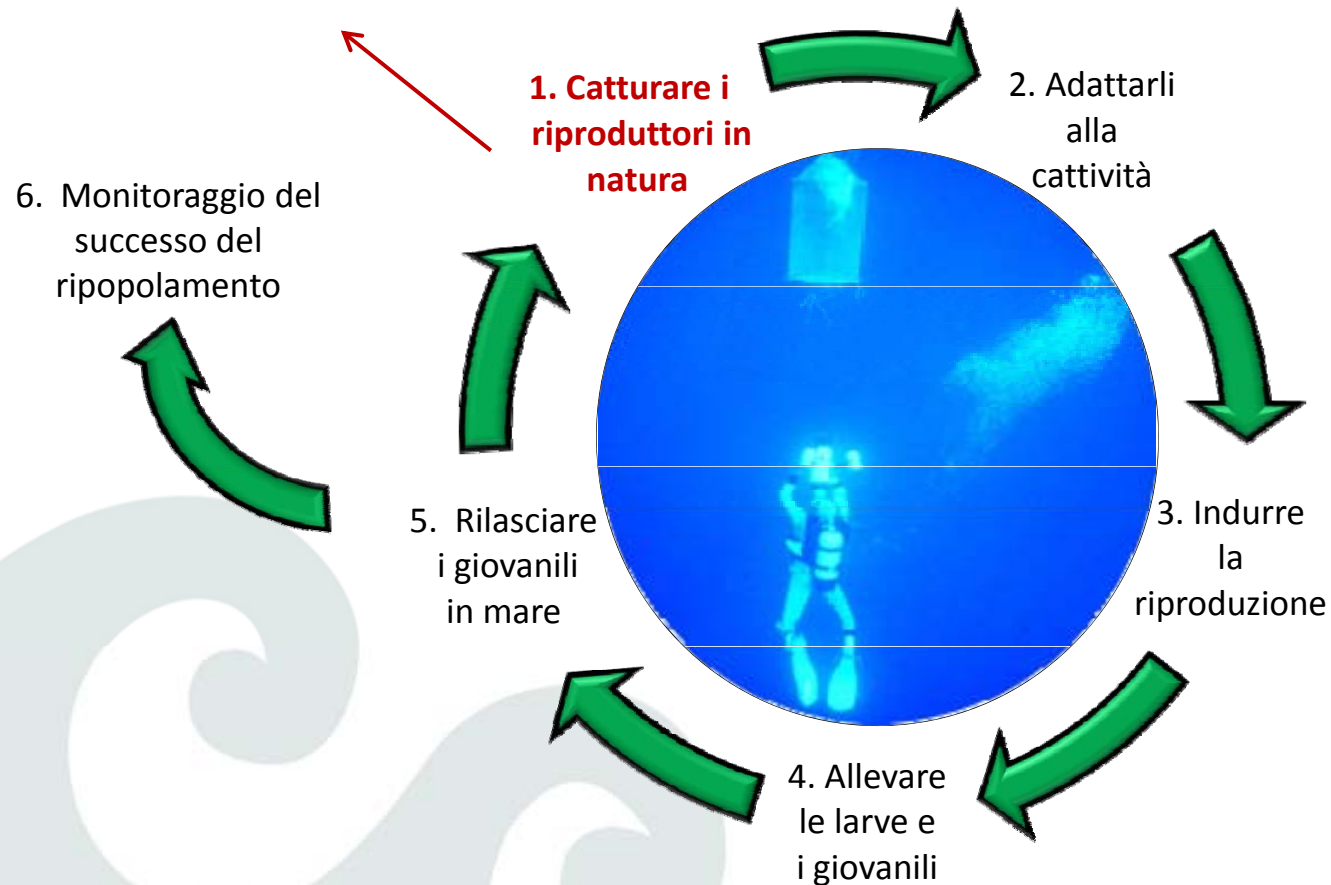
**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



- Riproduttori selvatici
- Origine locale
- Indagini preliminari di genetica di popolazione



**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**



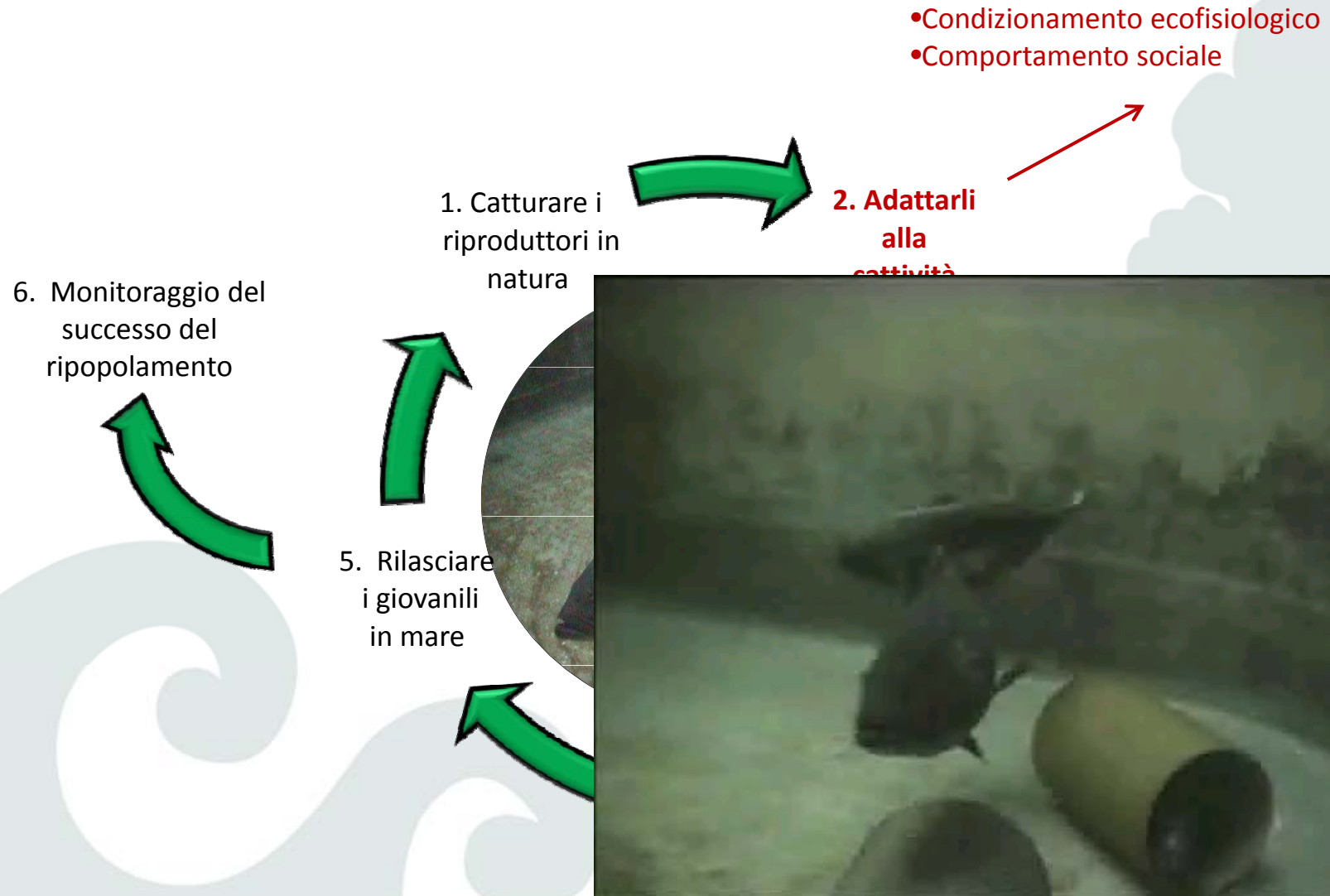
**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**





**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



**Conferenza ISPRA  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi**

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

**Auditorium ISPRA**

Via Curtatone, 7



in mare

BL

2. Adattarli  
alla  
cattività

3. Indurre  
la  
riproduzione

**4. Allevare  
le larve e  
i giovanili**

- Bassa densità
- Acqua verdi
- Verifica variabilità genetica
- Controllo qualità morfologica
- Condizionamento alla preda viva

**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**



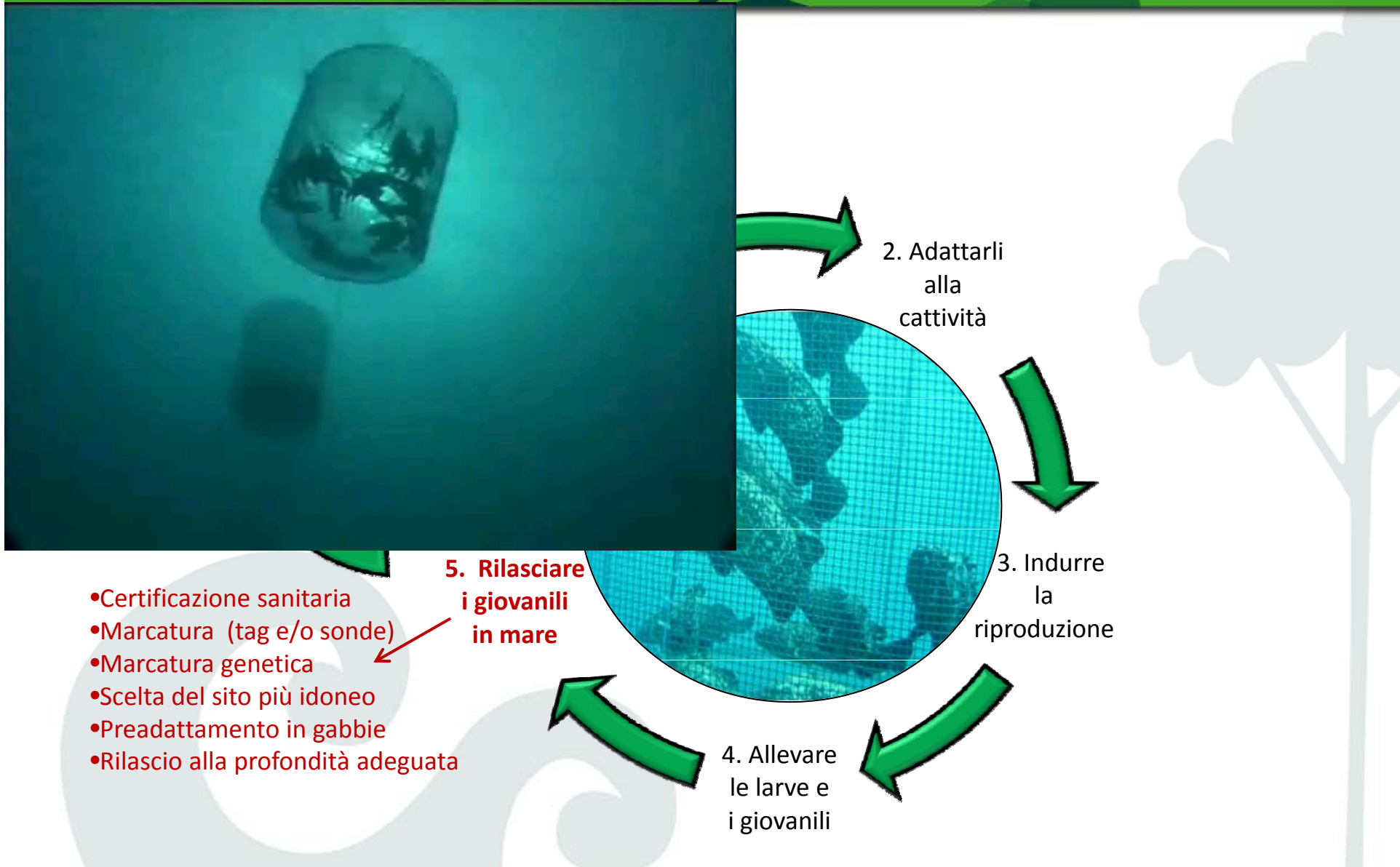
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



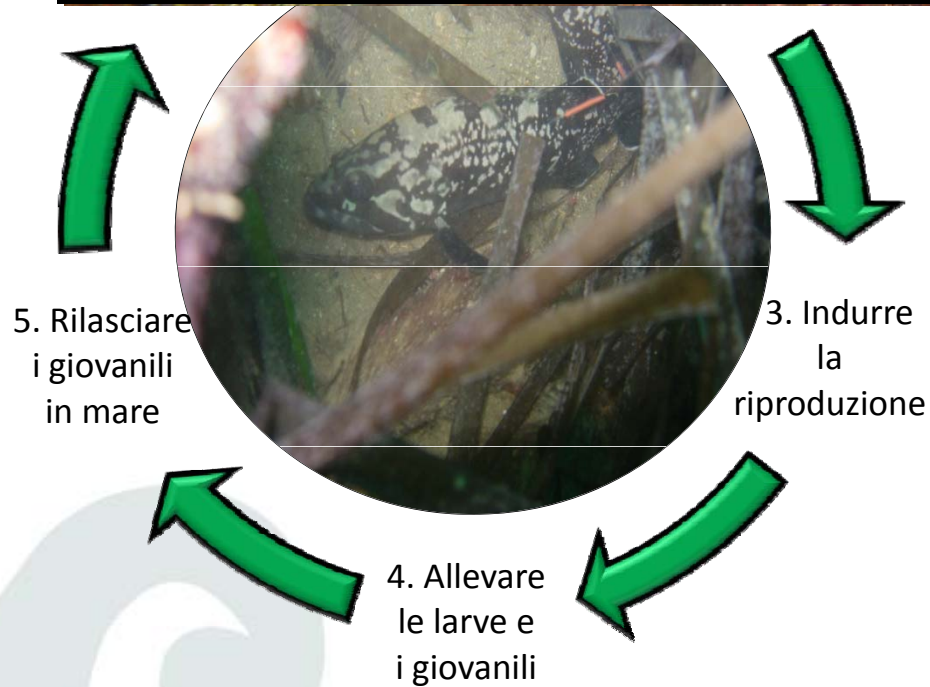
Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate



Siti di rilascio (Sicilia Orientale)	Campagne di rilascio	n. complessivo cernie rilasciate	% riavvistamento
6	2	522	2.7-16%

- Monitoraggio tramite telemetria
- Monitoraggio tramite visual census
- Monitoraggio genetico

**6. Monitoraggio del  
successo del  
ripopolamento**





## Esempi di specie marine (incluse le anadrome) per le quali sono in atto programmi di Acquacoltura per la Conservazione e relativi paesi

	Specie	Livello di minaccia	Convenzione	Paesi
salmonidi	<i>Oncorhynchus spp.</i> (6 specie e varie popolazioni)	minacciata	ESA	USA
	<i>Hucho perryi</i>	gravemente minacciata	IUCN	Giappone
storioni	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	gravemente minacciata	IUCN	Russia
	<i>Acipenser nudiventris</i>	gravemente minacciata	IUCN	Russia
	<i>Acipenser stellatus</i>	gravemente minacciata	IUCN	Russia
	<i>Acipenser persicus</i>	gravemente minacciata	IUCN	Iran
	<i>Acipenser schrenckii</i>	gravemente minacciata	IUCN	Cina
	<i>Acipenser dabryanus</i>	gravemente minacciata	IUCN	Cina
	<i>Acipenser oxyrinchus desotoi</i>	lievemente minacciata	IUCN	USA
	<i>Acipenser brevirostrum</i>	vulnerabile	IUCN	USA
	<i>Acipenser sturio</i>	gravemente minacciata	IUCN	Francia/Germania
	<i>Acipenser naccarii</i>	gravemente minacciata	IUCN	Italia
ciprinidi	<i>Rutilus frisii</i>	lievemente minacciata	Convenzione di Berna	Iran
cernie	<i>Epinephelus itajara</i>	gravemente minacciata	IUCN	USA
	<i>Epinephelus marginatus</i>	minacciata	IUCN /Conv Berna	Italia
	<i>Epinephelus akaara</i>	minacciata	IUCN	Cina
	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	lievemente minacciata	IUCN	Sud Est Asiatico
	<i>Epinephelus coioides</i>	lievemente minacciata	IUCN	Sud Est Asiatico
	<i>Plectropomus leopardus</i>	lievemente minacciata	IUCN	Giappone
molluschi	<i>Pinna nobilis</i>	minacciata	Direttiva HABITAT, all.IV	Francia/Spagna
	<i>Strombus gigas</i>	minacciata	CITES, all. II	USA
	<i>Haliotis sorenseni</i>	minacciata	ESA	USA
	<i>Tridacna gigas</i>	vulnerabile	IUCN VU A2cd	Australia
Echinodermi	<i>Holothuria scabra</i>	vulnerabile	CITES, all. II	Australia



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi  
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



## storione



PROGRAMMA LIFE Natura 2004-2007  
**COBICE: Conservation and Breeding of  
Italian Cobice Endemic sturgeon**

Parco Regionale Veneto del Delta del Po

Progetto - Conservazione dello storione cobice *Acipenser naccarii*. Implementazione dell' Action Plan e azioni per la salvaguardia e la reintroduzione in natura. MATTM/ISPRA., in coll. con Province e Parco Delta del Po, Un. di Torvergata (LESA), World Sturgeon Conservation Society (WSCS) . Attuazione degli art. 6.1, 8.2, 11, 12, 18, 22a e 22c della Direttiva "Habitat".



**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**



# ...altre specie

anguilla europea	( <i>Anguilla anguilla</i> )
IUCN (CR A2bd+4bd)	
CITES (Appendix II)	
Reg (CE) 1100/2007	Almeno il 40% deve poter tornare al mare/ rie introduzione



tonno rosso	( <i>Thunnus thynnus</i> )
ICCATT	
Reg (CE) 302/2009	Chiede l'istituzione di un piano pluriennale di ricostituzione delle popolazioni e pone restrizioni alla pesca



**Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate**



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**Conferenza ISPRA**  
per la conservazione della biodiversità.  
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA  
Via Curtatone, 7



2010 International Year of Biodiversity

si ringrazia per l'attenzione

Nuovi strumenti di conservazione della biodiversità: l'acquacoltura di specie minacciate