

# Il Piano di gestione dell'anguilla europea in Toscana e la sua applicazione nella laguna di Orbetello

Enrica Franchi  
Centro Italiano Ricerche e Studi  
sulla Pesca (CIRSPe)



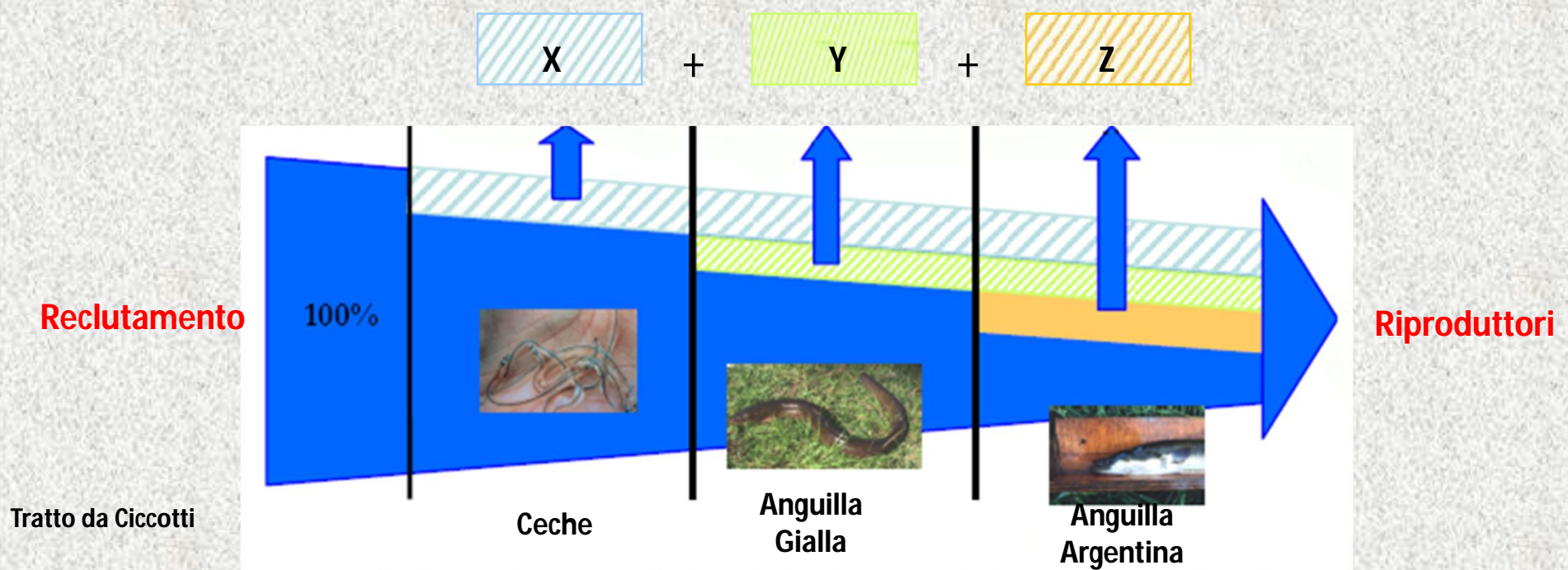
**Seminario**

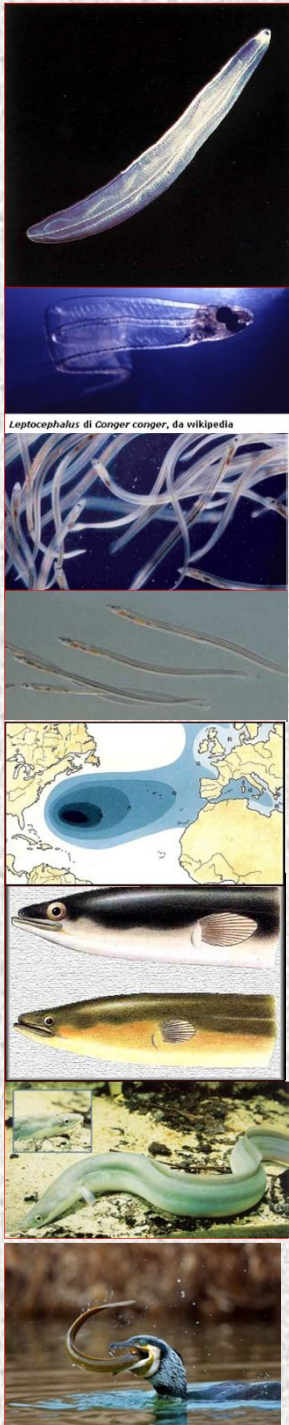
***Le lagune della Sardegna: sviluppo sostenibile, tradizioni, prodotti e ambiente***

**ORISTANO 27 marzo 2015**

**Il declino dello stock globale deriva da un insieme di cause, alcune naturali e altre dovute a impatti di origine antropica che sommandosi determinano mortalità variabili da bacino a bacino**

- Fattori in ambiente oceanico (cambiamenti della circolazione della corrente del Golfo, innalzamento della temperatura dell'oceano Atlantico, ecc.)**
- Fattori in ambiente continentale (pesca, perdita degli habitat essenziali, predazione da uccelli ittiofagi, accumulo di PCB, infezione da EVEX, Anguillicola crassus, ecc)**





22.9.2007

EN

Official Journal of the European Union

L 248/17

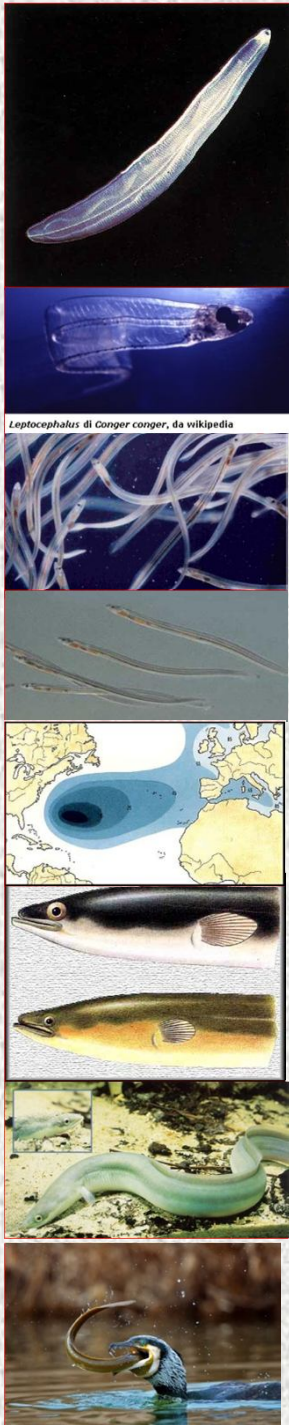
COUNCIL REGULATION (EC) No 1100/2007  
of 18 September 2007  
establishing measures for the recovery of the stock of European eel

**Nel 2007, la Comunità Europea ha emanato il Regolamento n. 1100 del 18 settembre 2007 che istituisce misure per la ricostituzione dello stock di anguilla europea.**

**OBIETTIVO:** riduzione della mortalità riconducibile alle attività umane (pesca, inquinamento, ostacoli alla migrazione, ecc.) tale da consentire, con ragionevole certezza, una quota di emigrazione di anguille argentine, in termini di biomassa, pari almeno al **40% del livello pristino di emigrazione (prima del declino)**.

**METODO:** elaborazione di piani di gestione dell'anguilla europea per ciascun distretto idrografico

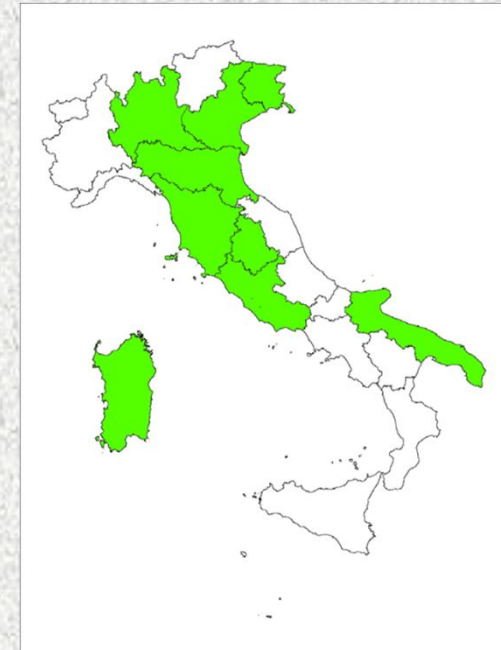
*ORISTANO 27 marzo 2015*

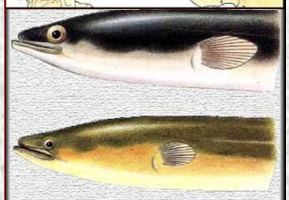


## Il Piano Nazionale di Gestione PNG anguilla in Italia

Il PNG Italia è un Piano misto in quanto prevede:

- un quadro di intervento a livello nazionale per le acque costiere e per le Regioni (in totale 11) che hanno preferito delegare all'Amministrazione Centrale la gestione della risorsa anguilla.
- un quadro di intervento regionale, per 9 Regioni, tra le quali la **Toscana**, che hanno elaborato un Piano Regionale di Gestione, utilizzando una metodologia uniforme di calcolo e differenziando poi le misure di intervento nonché gli elementi attuativi, a seconda delle normative regionali.





Nel 2012, la Toscana si è dotata di un Documento di Attuazione Regionale (DAR) del PNG che prevede le seguenti misure per il conseguimento degli obiettivi nella prima fase 2010 – 2020

### Misure a Breve termine

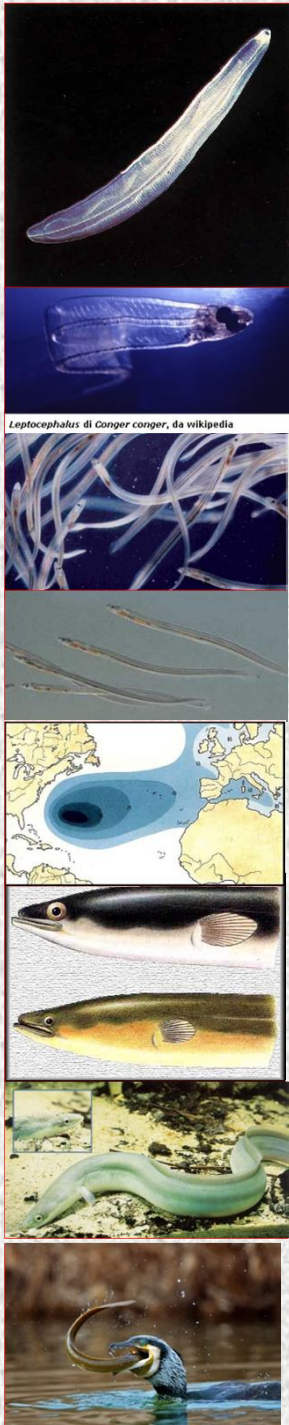
- Pesca delle ceche (anguille < 12 cm): ammessa;
- Riduzione sforzo di pesca professionale: riduzione del 10-25% pesca lagunare, chiusura della pesca in bacini fluviali;
- Riduzione sforzo di pesca sportiva: Rilascio obbligatorio anguille argentine;
- Ripopolamento: 540 kg/anno;
- Quote di restituzione: rilascio diretto 50 % anguille argentine.

### Medio Lungo Termine

- Ripristino della viabilità fluviale: si in Fase Successiva;
- Riduzione dei predatori: si in Fase Successiva;
- Sistemi dissuasivi sulle turbine: si in Fase Successiva;
- Miglioramento della qualità dell'habitat: si in Fase Successiva

Quindi il **ripopolamento** è una delle misure prioritarie, a breve termine, per la ricostituzione dello stock di anguilla in Toscana.

Altra misura importante per quanto riguarda la pesca professionale è la **riduzione dello sforzo di pesca**.



**Il DAR per la laguna di Orbetello prevede:**

**Per l'unica laguna toscana provvista di trappole all'uscita (lavorieri), la Laguna di Orbetello, detto Piano prevede una diminuzione dello sforzo di pesca del **25 % per le anguille argentine** e del **10 % per le anguille gialle** ed una quota di restituzione, ovvero la **possibilità di favorire la fuoriuscita verso il mare, del 50 % delle anguille argentine pescate.****

**La riduzione dello sforzo, sia per le anguille gialle che per le argentine, potrà essere realizzata diminuendo, proporzionalmente al loro relativo potere di pesca, il numero di bertovelli dislocati in laguna oppure diminuendo il tempo di permanenza delle trappole in acqua.**

**Ogni Regione - EMU ha il suo target, Bo → t di anguille argentine a cui deve essere garantita l'emigrazione**

Region	Water body type	Area in ha	Former Production (t)	Current Prod. (t)	40% of former lev. 1 (target)	Former Prod. (kg/ha)	Current Prod. (kg/ha)
Friuli-Venezia Giulia	low yield lagoons	14300	16.51	2.53	6.60	1.15	0.18
	high yield lagoons	1700	23.80	3.65	9.52	14.00	2.14
	rivers	6837	16.77	1.68	6.71	2.45	0.25
Regional total					<b>22.83</b>		
Veneto	medium yield lagoons	43000	243.00	21.41	97.20	5.65	0.50
	rivers	5000					
	lakes	38400	55.00	5.15	22.00	1.43	0.13
Regional total					<b>119.20</b>		
Emilia-Romagna	medium yield lagoons	15957	303.18	106.91	121.27	19.00	6.70
	rivers	5359	97.53	8.04	39.01	18.20	1.50
	lakes	637	0.89	0.06	0.36	1.40	0.10
Regional total					<b>160.64</b>		
Lombardy	rivers	5378	114.00	5.70	45.60	2.27	0.11
	lakes	44899					
Regional total					<b>45.60</b>		
Tuscany	medium yield lagoons	2700	236.00	40.00	94.40	16.12	2.73
	rivers	10640					
	lakes	1300					
Regional total					<b>94.40</b>		
Lazio	medium yield lagoons	1243	17.40	1.50	6.96	14.00	1.21
	rivers	3577	15.00	15.00	6.00	4.19	4.19
	lakes	22021	90.00	90.00	36.00	4.09	4.09
Regional total					<b>48.96</b>		
Umbria	rivers	2717	3.80	0.38	1.52	1.40	0.14
	lakes	13742	56.00	5.60	22.40	4.08	0.41
Regional total					<b>23.92</b>		
Apulia	medium yield lagoons	11723	190.30	77.54	76.12	16.23	6.61
	lakes	2671	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	rivers						
Regional total					<b>76.12</b>		
Sardinia	low yield lagoons	3880	29.47	24.85	11.79	7.59	6.40
	medium yield lagoons	4111	117.55	44.68	47.02	28.59	10.87
	high yield lagoons	2267	101.36	20.30	40.54	44.72	8.96
	rivers	2370	4.50	1.35	1.80	1.90	0.57
Regional total					<b>101.15</b>		
<b>Total national target</b>					<b>692.87</b>		

# Approccio usato: modello matematico → DEMCAM

$\Sigma F$

Il tasso di mortalità da pesca, per tutte le classi di età dello stock, e la riduzione della mortalità conseguita.

$\Sigma H$

Il tasso di mortalità antropogenica, esclusa la mortalità da pesca, al di fuori della pesca, per tutte le classi di età dello stock, e la riduzione della mortalità conseguita.

$R$

I quantitativi di ceche che colonizzano il bacino naturalmente + eventuali integrazioni derivanti da ripopolamento in acque aventi lo sbocco al mare.

$B_0$

La biomassa di anguille argentine esistente ed emigrante nella condizione pristina, cioè in assenza di influenze antropiche sullo stock.

$B_{current}$

La biomassa di anguille argentine che al momento attuale emigra in mare per la riproduzione.

$B_{best}$

La biomassa di anguille argentine che teoricamente esisterebbe al momento attuale, se non vi fossero impatti antropici sullo stock attuale.



## Definizione della biomassa emigrante PRISTINA, del target da raggiungere e dei tempi con cui raggiungerlo

Tab. 3.8 - Stime di Bo nelle 9 EMU con PRG (in grigio) e nelle 11 Regioni senza Piano di Gestione, e timetable degli obiettivi nelle diverse fasi

Bo	2009 - 2011	2012 - 2020	2021 - 2030	2031 - 2040	2041 - 2050
	10,0%	17,5%	25,0%	32,5%	40,0%
<b>Kg</b>	<b>Obiettivi intermedi 40% Bo (Kg)</b>				
Lombardia	65.561	11.486	16.390	21.307	26.224
Friuli Venezia Giulia	293.033	51.339	73.258	95.236	117.213
Veneto	1.773.133	310.653	443.283	576.268	709.253
Emilia Romagna	458.236	80.283	114.559	148.927	183.294
Toscana	75.404	13.211	18.851	24.506	30.162
Umbria	2.569	625	892	1.160	1.428
Lazio	71.054	12.449	17.764	23.093	28.422
Puglia	399.772	70.040	99.943	129.926	159.909
Sardegna	210.386	36.860	52.597	68.376	84.155
Valle D'Aosta	1.082	190	271	352	433
Trentino Alto Adige	7.195	1.261	1.799	2.339	2.878
Piemonte	15.632	2.739	3.908	5.080	6.253
Liguria	1.684	295	421	547	673
Marche	3.516	616	879	1.143	1.406
Abruzzo	1.928	338	482	627	771
Campania	14.339	2.512	3.585	4.660	5.736
Molise	903	158	226	293	361
Calabria	1.580	277	395	513	632
Basilicata	2.318	406	580	753	927
Sicilia	7.871	1.379	1.968	2.558	3.149
<b>ITALIA (Kg)</b>	<b>3.408.195</b>	<b>586.946</b>	<b>837.537</b>	<b>1.088.798</b>	<b>1.340.059</b>

Piano di Gestione Nazionale e Piano Regionale Toscana



**Gialle: primavera - estate**  
**Pesca vagantiva con bertovelli**  
**6 bertovelli montati su corto**  
**sbarramento di 10 – 12 m detto**  
**crocione**

**Inquadramento dell'area di intervento: la laguna di Orbetello**



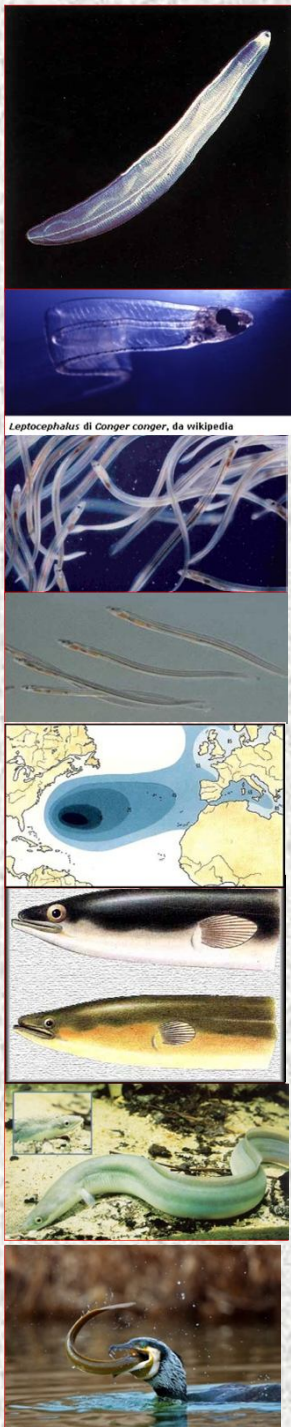


**Argentine: da ottobre a febbraio  
Pesca vagantiva mediante bertovelli  
montati su lunghi sbarramenti lunghi  
fino a 600 m che possono montare 40  
– 50 bertovelli**

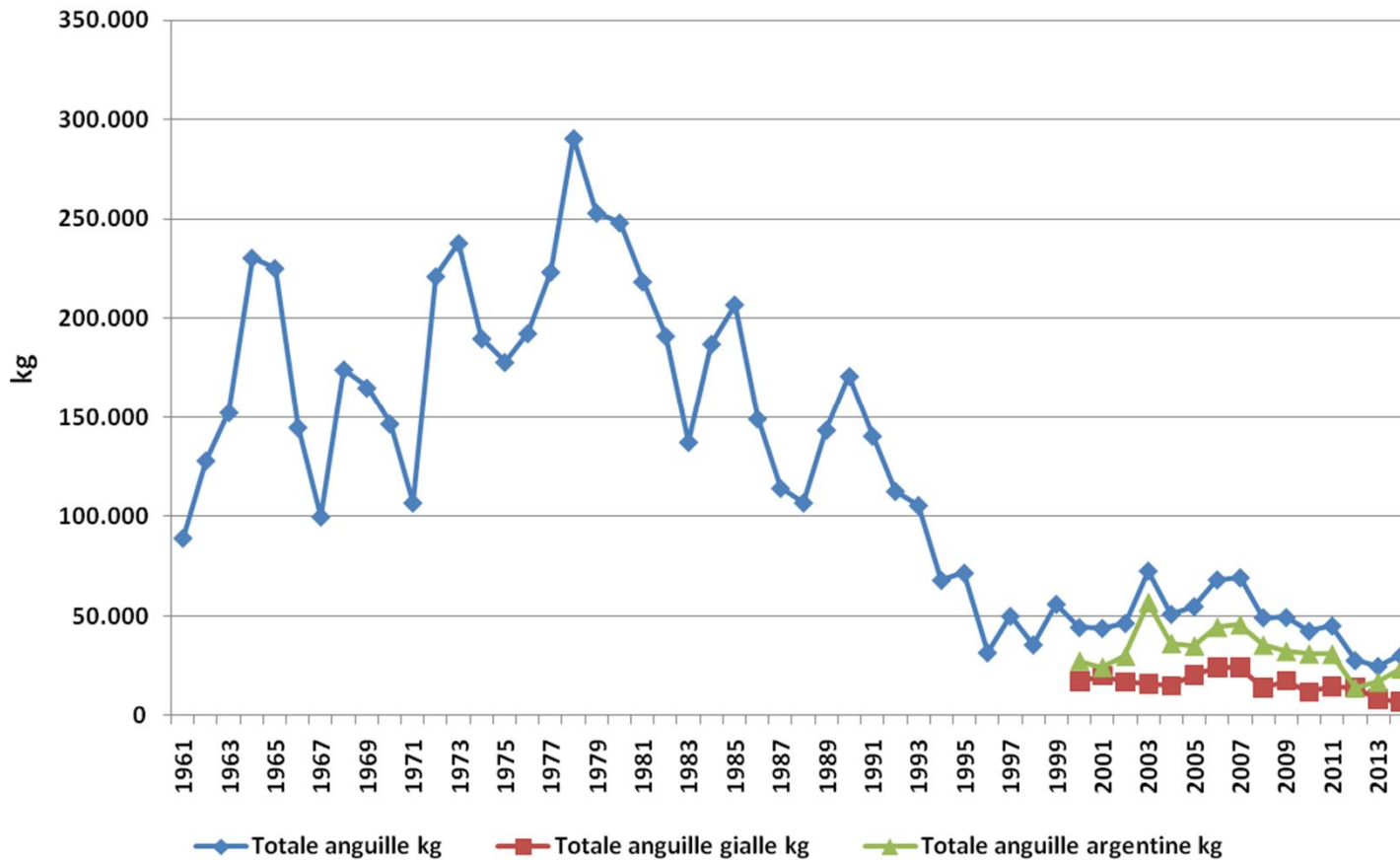
**Argentine: da ottobre a febbraio  
Pesca al lavoriero**

**Inquadramento dell'area di intervento: la laguna di Orbetello**

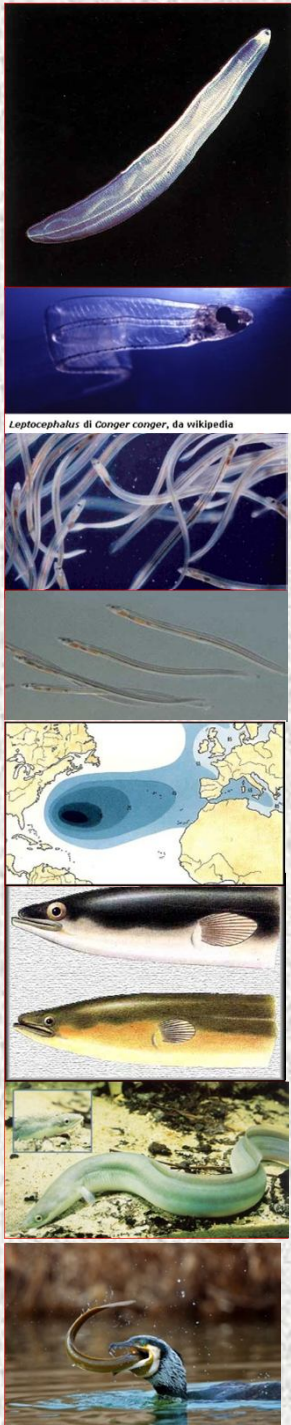




Pesca delle anguille in laguna di Orbetello dal 1961 al 2014

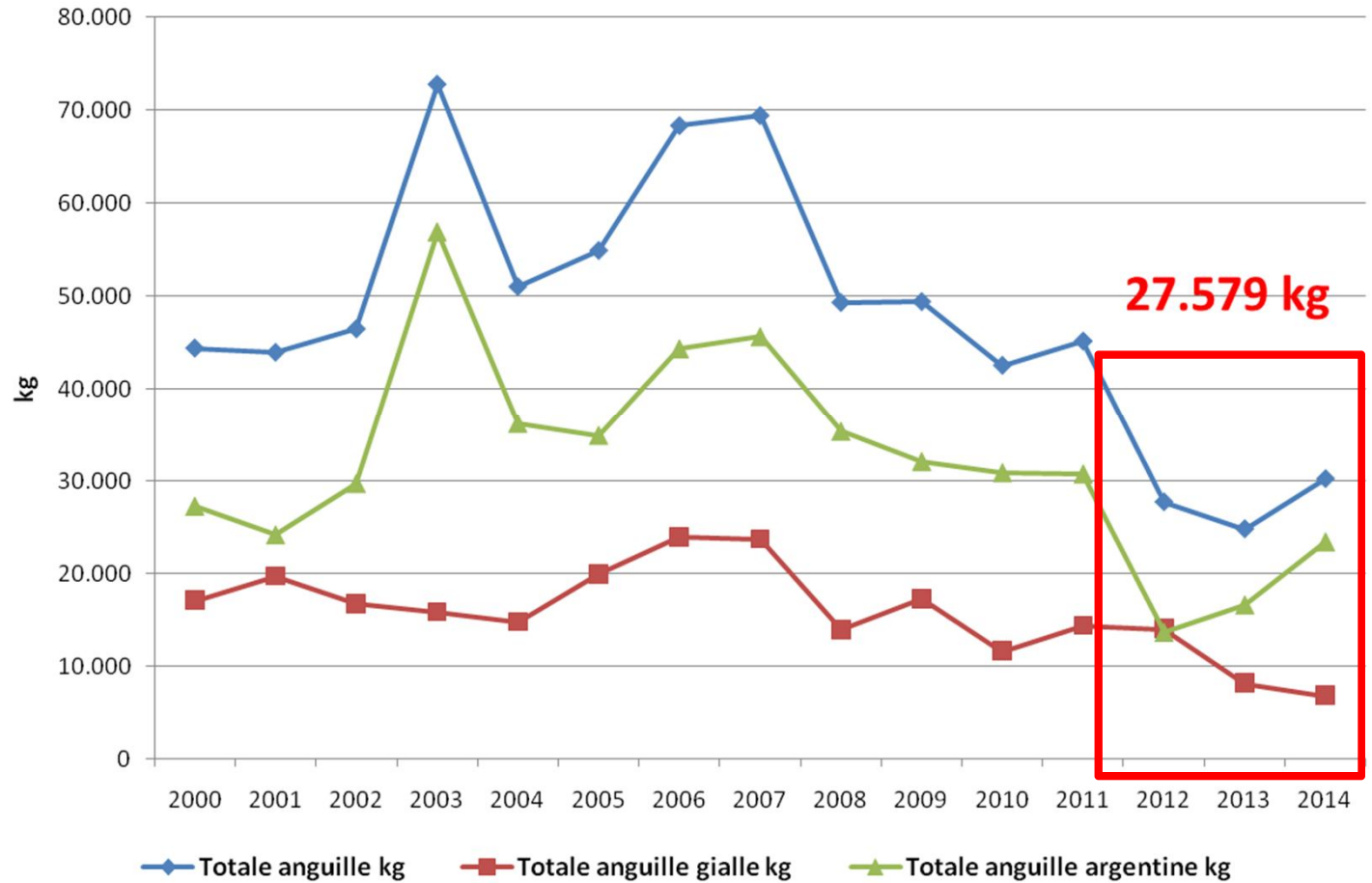


Quantitativi medi annui pescati prima delle crisi anossiche della prima metà degli anni '90 = **172.277 kg**  
 Quantitativi annui medi pescati dopo le crisi anossiche fino al 2012 = **53.123 kg**  
 Quantitativi annui medi pescati dal 2012 ad oggi = **27.579 kg**

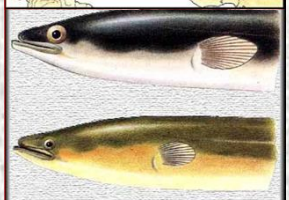
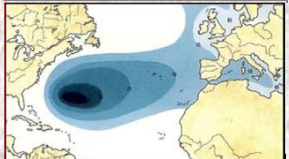


*Leptocephalus di Conger conger, da wikipedia*

**Pesca delle anguille in laguna di Orbetello dal 2000 al 2014**



Anno	Totale kg	Gialle kg	Argentine kg	% Gialle	% Argentine
2011	45.135	14.360	30.775	31,8	68,2
2012	27.714	14.033	13.681	50,6	49,4
2013	24.807	8.159	16.649	32,9	67,1
2014	30.215	6.775	23.440	22,4	77,6



Per Orbetello, il DAR prevede una diminuzione dello **sforzo di pesca del 25 % per le anguille argentine e del 10 % per le anguille gialle e una quota di restituzione, ovvero la possibilità di favorire la fuoriuscita verso il mare, del 50 % delle anguille argentine pescate.**

Dal 2012 la OPL ha diminuito lo sforzo di pesca delle anguille.

Riguardo alle **anguille gialle**, è stato diminuito del 10% lo sforzo totale della pesca vagantiva (numero medio giornaliero di bertovelli in pesca per pescatore \* giorni annui di pesca effettivi \* numero di pescatori di anguilla).

Riguardo alle **anguille argentine** è stato diminuito lo sforzo totale di pesca ai lavorieri (numero di giorni di pesca in cui sono montate le griglie ai lavorieri) che è passato da 120 del 2011 a 90 giorni dal 2012 (gennaio, novembre e dicembre), con una riduzione dello sforzo pari al 25%.

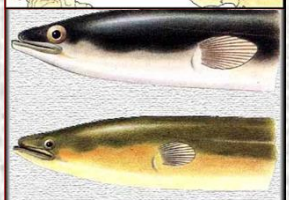
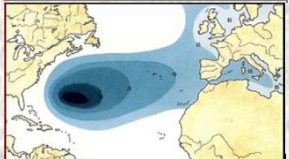
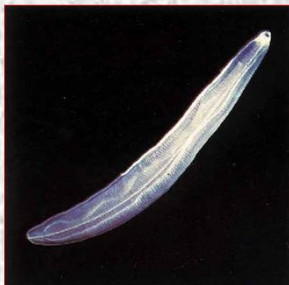
Inoltre:

- Nel novembre 2012 durante l'alluvione sono stati aperti i 3 lavorieri con ingente fuoriuscita verso il mare di anguille.
- Nel 2013 3 2014 è stata inoltre favorita la fuoriuscita delle anguille argentine dal lavoriero di Nassa grazie al montaggio, nei mesi di febbraio ed ottobre, di appositi grigliati in posizione laterale della camera di cattura che consentivano il passaggio diretto delle anguille verso il mare.

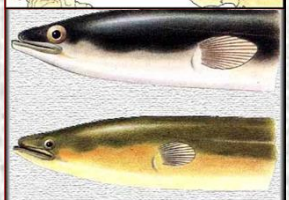
# Ripopolamenti (restocking) con anguille pre – ingrassate in sistema intensivo

Prima del 2010 non sono stati fatti consistenti ripopolamenti

Anno	Peso totale (kg)	N	Peso medio (g)
giu-10	41,43	18.365	2,3
lug-11	19,75	5.889	3,4
giu-12	22,88	n.d.	n.d.
giu-13	21,79	12.106	1,8
giu -14	124,49	101.556	1,2
Nov 14	26,00	1930	13,5
<b>Totale</b>	<b>253,34</b>	<b>139.846</b>	







## Le attività del CIRSpe in laguna di Orbetello

**ALIEA - Allevamento dell'anguilla europea in sistema misto, intensivo ed estensivo - Dal 1 ottobre 2009 al 31 gennaio 2012  
Finanziato dalla Regione Toscana**

**Misure di gestione e conservazione dell'anguilla europea (*Anguilla anguilla*) in laguna di Orbetello (GR)  
Finanziato dal Fondo Europeo per la Pesca**

- **Monitoraggio dell'allevamento delle ceche e attività di ripopolamento in laguna di Orbetello**
- **Monitoraggio e valutazione delle ceche che entrano in laguna di Orbetello ai fini della verifica del reclutamento**
- **Valutazione dell'emigrazione di anguille argentine in laguna di Orbetello mediante il modello DEMCAM.**

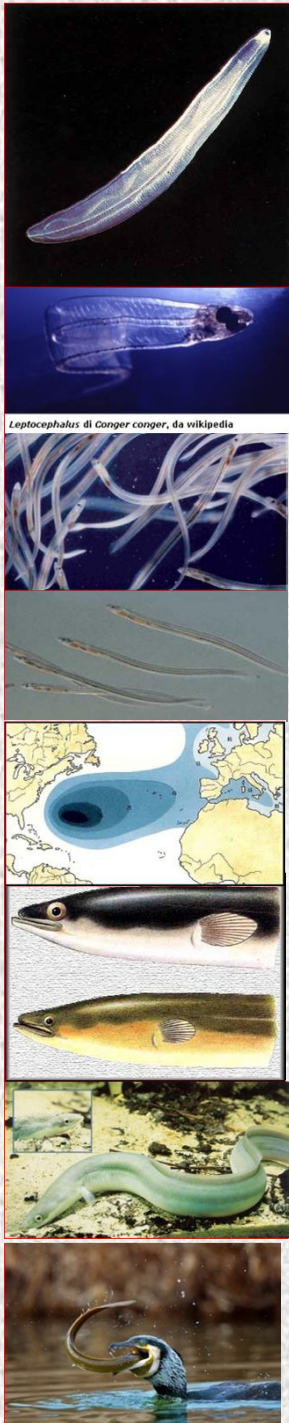
# I partner

**Orbetello Pesca Lagunare  
La Peschereccia**

**Università di Roma Tor Vergata  
Dipartimento di Biologia**  
*E. Ciccotti, F. Capoccioni, M. Schiavina*

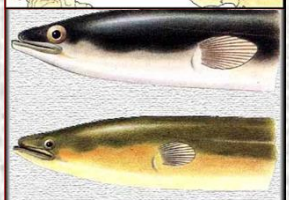
**CIRSPE**  
*M. Guerrieri, S. Cerioni,  
E. Franchi*

**Cooperativa Zefiro**  
*D. Conti, A. Tiribocchi,  
R. Guscelli, A. Bartoli*



## Allevamento delle ceche in sistema intensivo

Tutte le prove di allevamento si sono svolte presso l'impianto ittico di Santa Liberata.



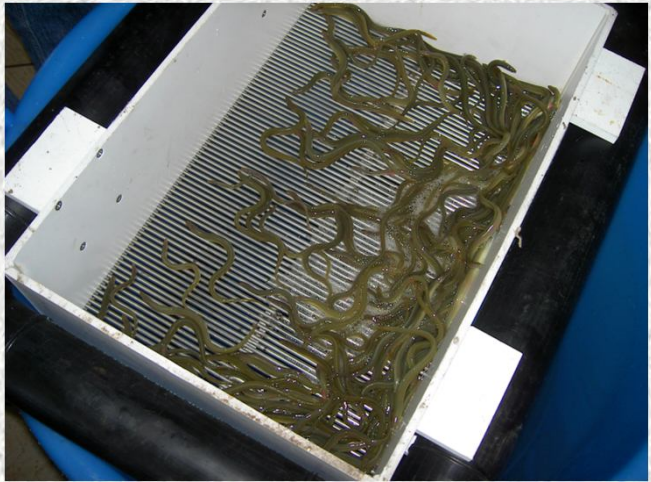
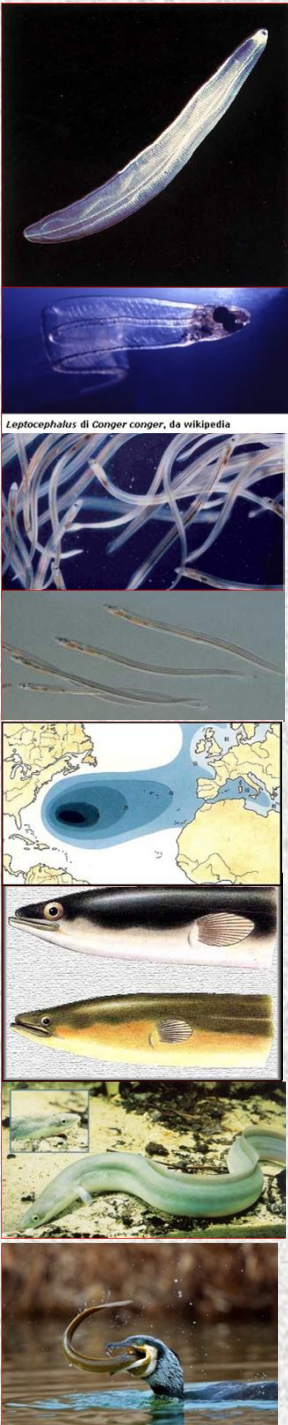
Temperatura 20 – 21 °C  
Ossigeno da 7 - 9 mg/L

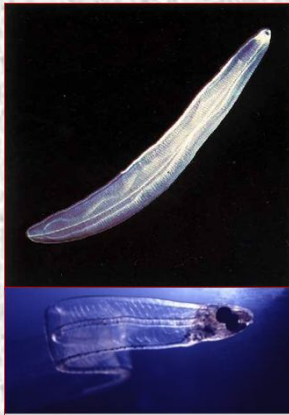
Densità da 1 – 5 kg/m<sup>3</sup>  
Peso medio da 0,28 a 0,35 g

Alimento:  
uova di merluzzo e cibo artificiale



# Selezione al termine dello svezzamento





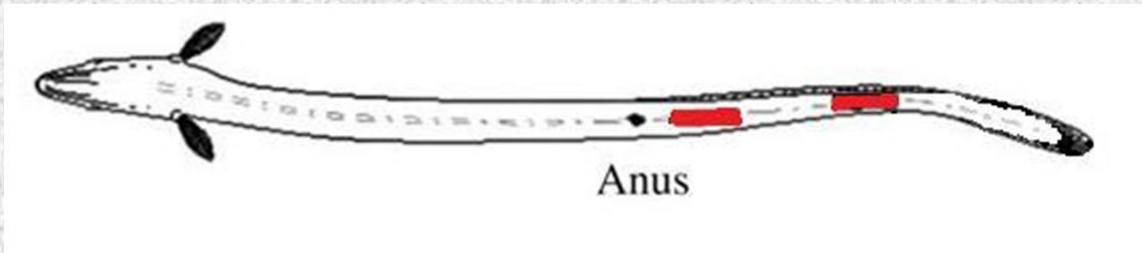
Leptocephalus di *Conger conger*, da wikipedia

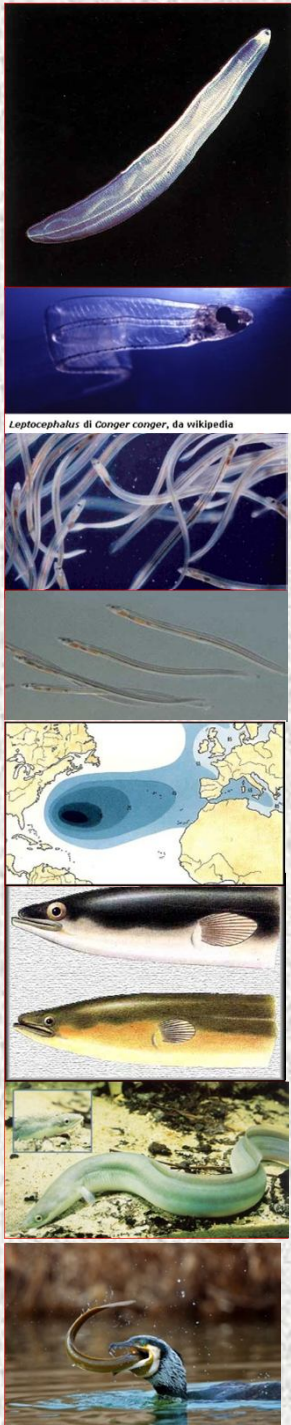


## Marchatura

Tutte le anguille alla fine della fase di ingrasso sono state marchate:

- Le più grandi > 1g con elastomeri fluorescenti
- Le piccole mediante bagno con ossitetraciclina (OTC) tamponata



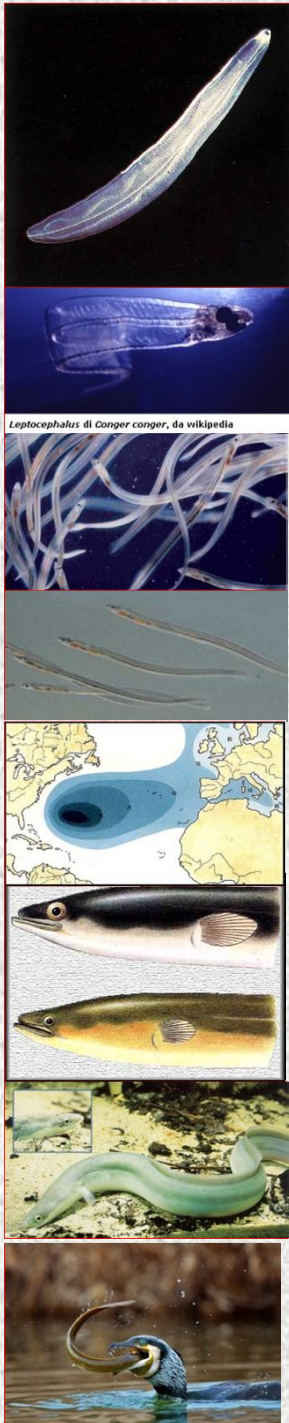


## Rilascio

Tutte le anguille marcate, sia con OTC che elastomeri, sono state rilasciate nella laguna di Orbetello (Gr). Le anguille sono state trasferite in una vasca provvista di ossigeno e, mediante una piccola imbarcazione, trasportate nelle zone di rilascio.



# Monitoraggio e valutazione delle ceche che entrano in laguna di Orbetello ai fini della verifica del reclutamento

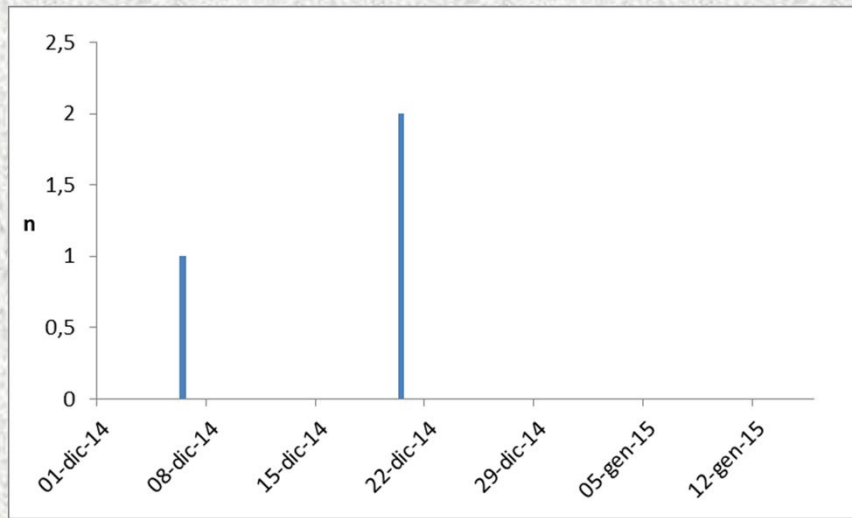
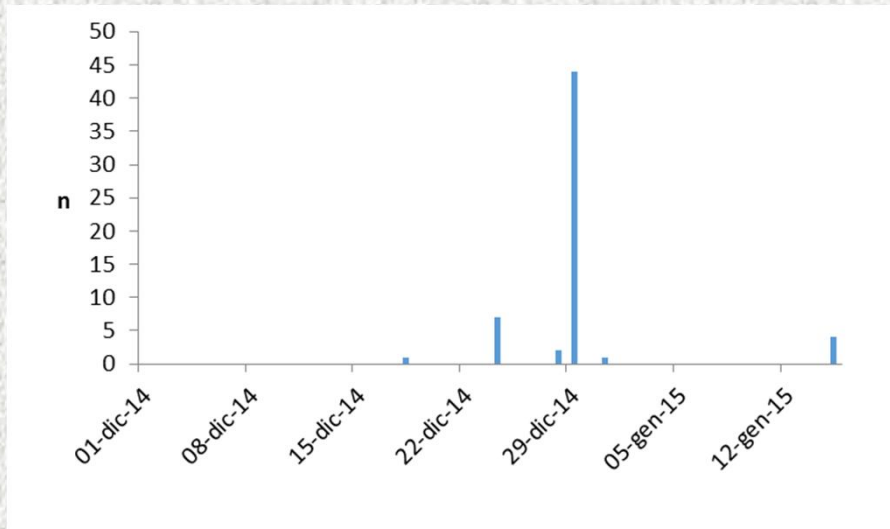
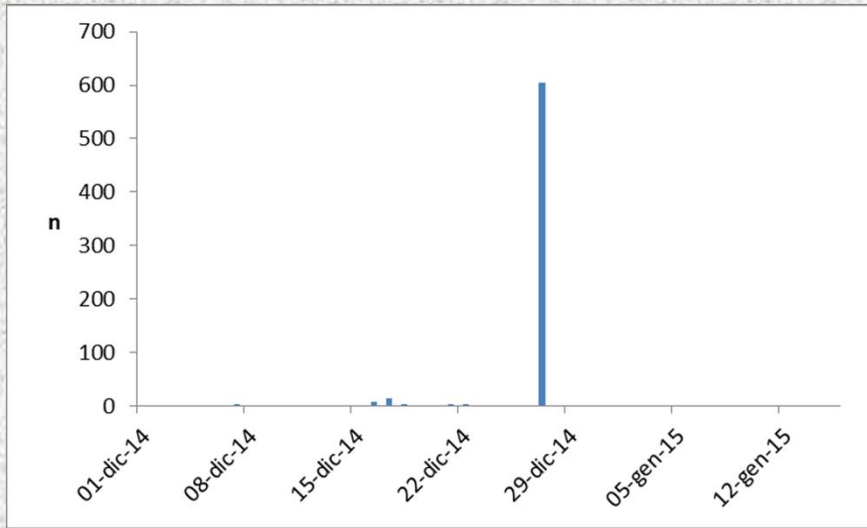


Posizionamento di bertovelli nei 3 canali di comunicazione della laguna di Orbetello con il mare



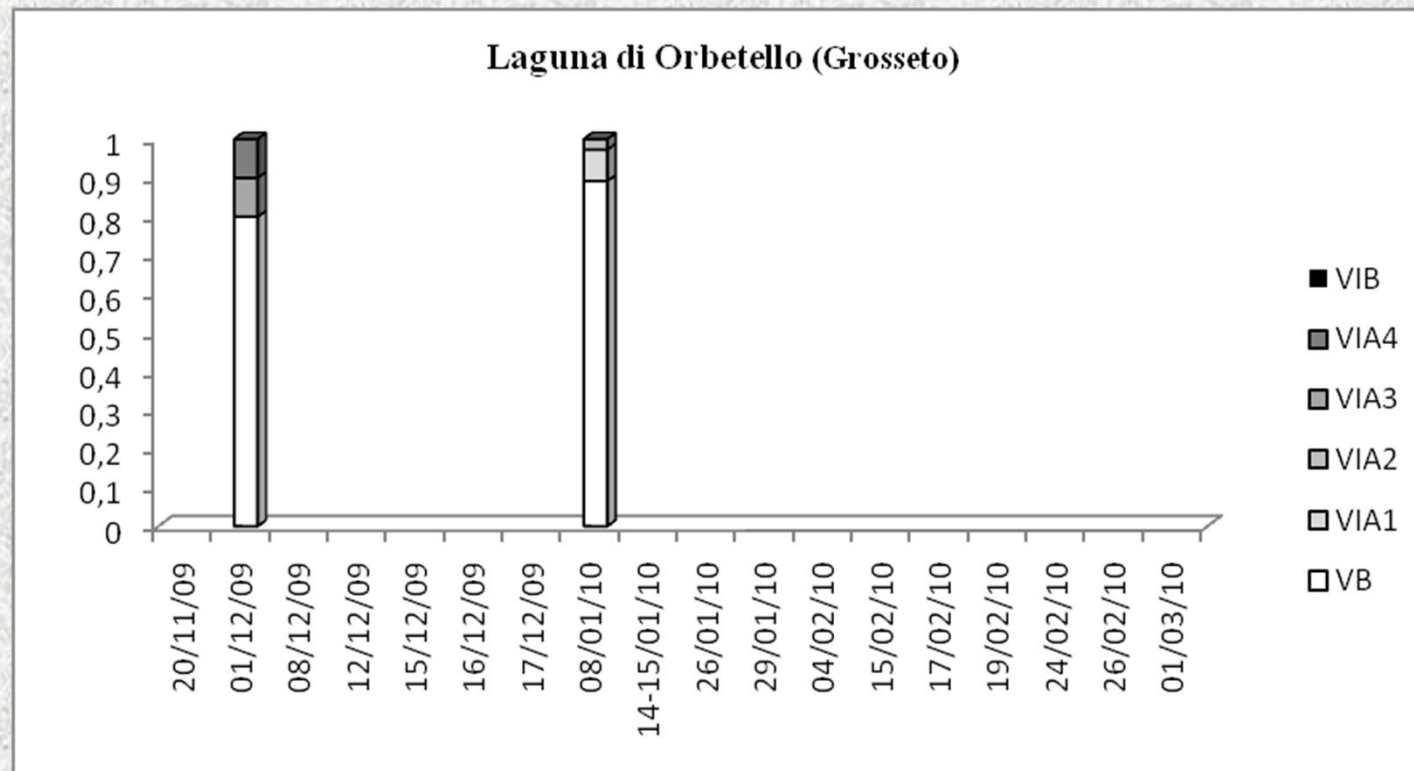
Fascine di lentisco per la verifica della presenza di ceche

# Monitoraggio del reclutamento per valutare R – reclutamento naturale



**Laguna di Orbetello**



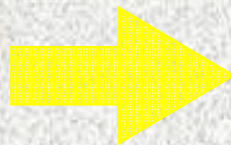


La laguna di Orbetello ha mostrato un risultato modesto, inaspettato dal punto di vista delle catture, nonostante la continuità nel monitoraggio. Probabilmente la dinamica di rimonta e colonizzazione in laguna è diversa, anche in relazione ad un diverso richiamo che i canali lagunari esercitano rispetto ad una foce di fiume o canale d'acqua dolce. E' probabile che la rimonta avvenga più alla "spicciolata", con ingressi modesti ma continui e protratti nel tempo.

# Valutazione dell'emigrazione di anguille argentine in laguna di Orbetello mediante il modello DEMCAM

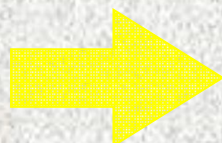
Dr.ssa Ciccotti Università di Torvergata

Estensione in ha (habitat colonizzabile),  
dati ambientali per caratterizzare la laguna



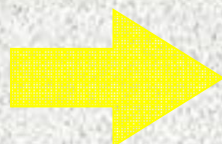
Calcoli GIS, dati ARPA, dati OPL

Bo, Biomassa emigrante pristina, valutata  
attraverso la produttività prima del  
declino dello stock (dati bibliografici)



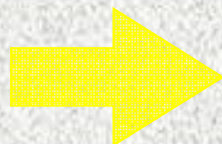
Calibrazioni e simulazioni da  
modello → revisione del dato  
nazionale e regionale

R Reclutamento  
G Dati demografici degli stock locali.  
Curve peso lunghezza e length-at-age



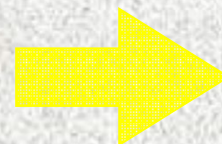
Monitoraggio OPL e Cirspe,  
Monitoraggi ARPAT, campionamenti  
biologici in diversi momenti

F Dati di cattura e di sforzo di pesca  
commerciale e ricreativa



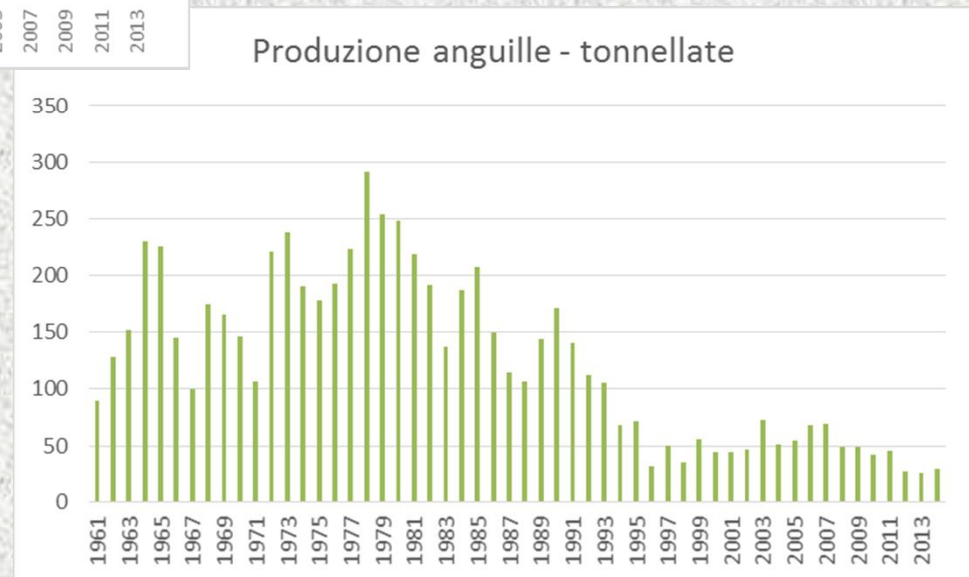
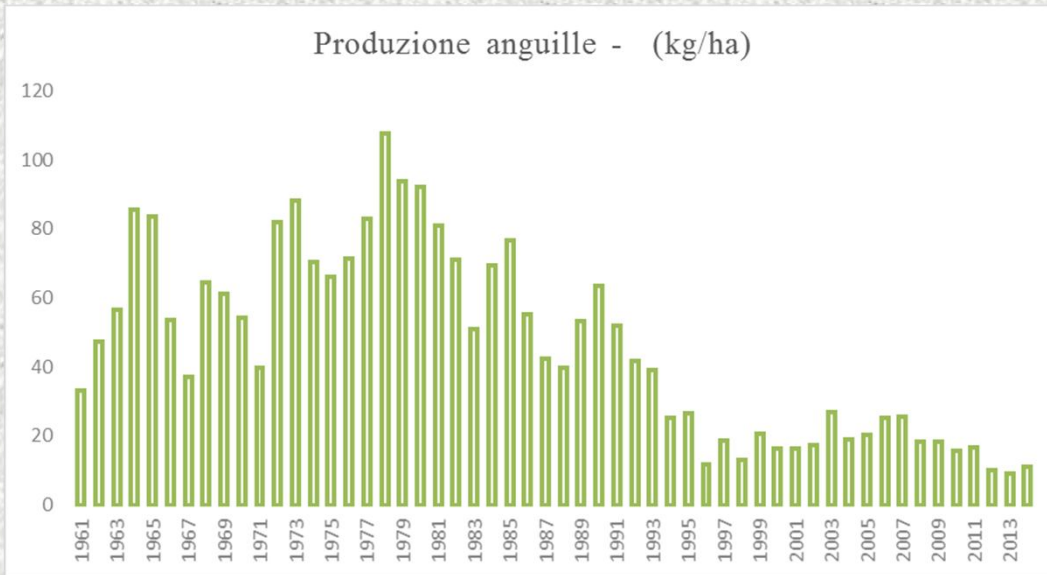
Dati derivanti dai monitoraggi  
della pesca (Raccolta Dati  
Nazionale)

H  
Altre mortalità



Censimenti uccelli, altro

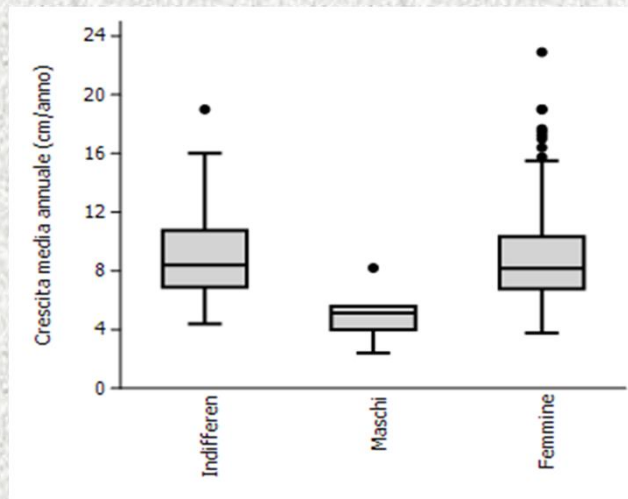
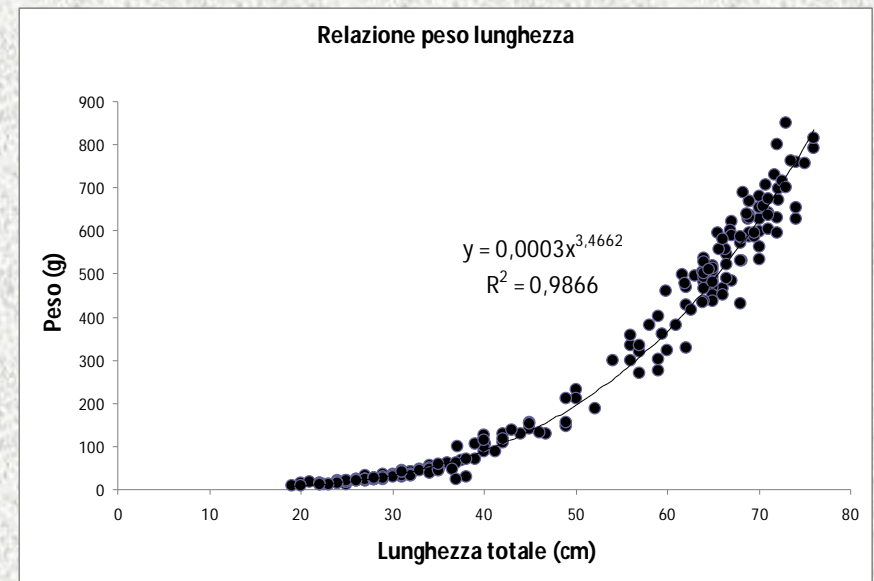
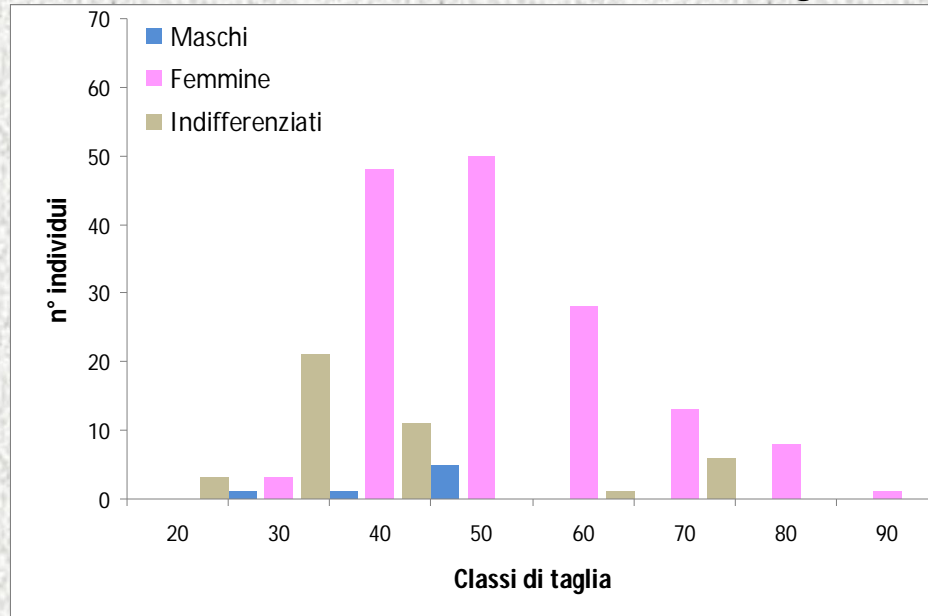
# Valutazioni sulla pesca per definire F



***Serie storica delle produzioni (kg/ha) di anguille (stadi gialla e argentina cumulati) in laguna di Orbetello (dati forniti da OPL).***

Laguna di Orbetello

# Dati di demografia dello stock locale



	N	Lunghezza media cm	Peso medio g	Età media	crescita cm/anno	Condition Factor
<b>Indifferenziati</b>	42	47,41	222,07	4,79	9,16	1,60
<b>Maschi</b>	6	35,10	127,88	3,59	9,26	1,69
<b>Femmine</b>	151	42,17	141,67	7,50	5,05	1,84
<b>totale</b>	<b>199</b>					

Laguna di Orbetello

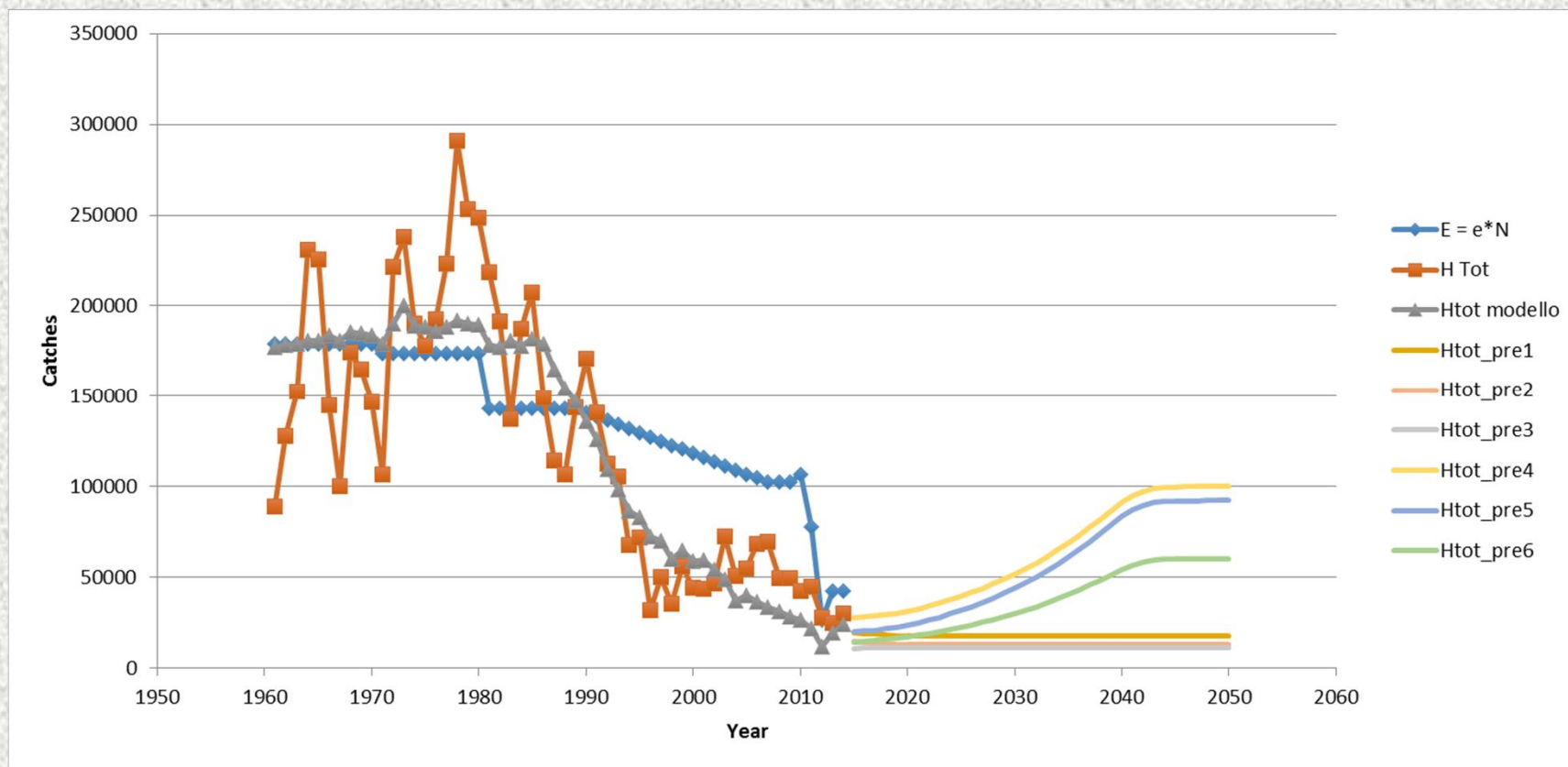
## Valutazione dell'emigrazione di anguilla argentina dalla laguna di Orbetello (DemCam)

	Produttività pristina (Bo)		Target	Bbest	Bcurr	B	A	Sopravvivenza alla pesca
	kg/ha	Ton	Ton	Ton	Ton	%	%	%
2009	104.25	281.5	112.6	44.4	0	0.0%	0.0%	0.0%
2010				40.7	0	0.0%	0.0%	0.0%
2011				37.3	0	0.0%	0.0%	0.0%
2012				34.2	4.5	1.6%	13.0%	33.8%
2013				32.0	2.3	0.8%	7.0%	14.0%
2014				31.6	0.9	0.3%	2.9%	4.8%



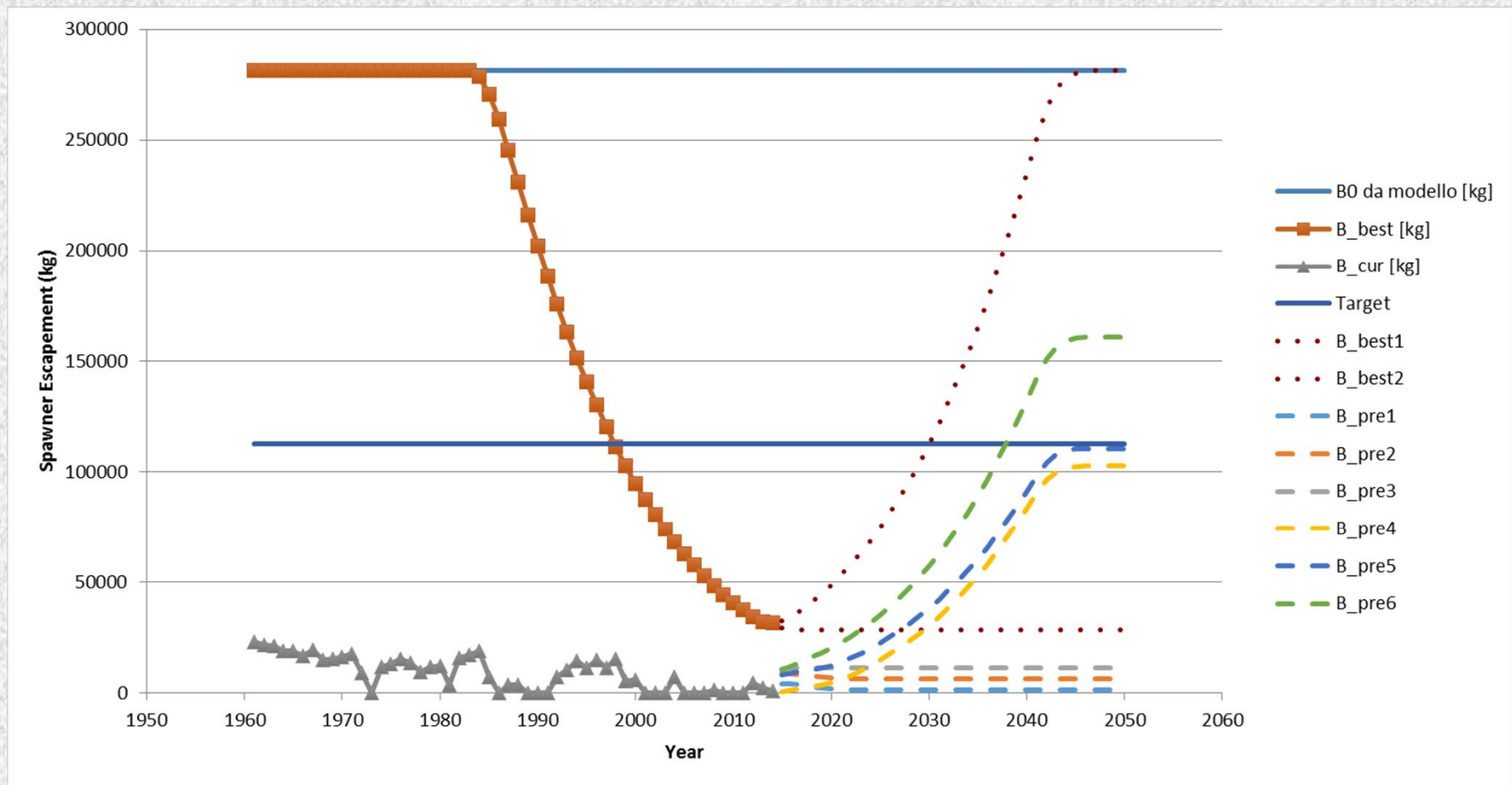
**Revisione del valore di biomassa pristina (da 24,5 kg/ha a > 100 kg/ha)  
sulla base dei valori storici delle catture**

## Valutazione dell'emigrazione di anguilla argentina dalla laguna di Orbetello (DemCam)



***Serie osservata (rosso) e serie simulata (grigio) dal modello delle catture di anguille (stadi gialla e argentina cumulati) in laguna di Orbetello dal 1961 al 2014; in blu è riportato il dato di sforzo di pesca. Linee continue: previsione delle catture dal 2015 al 2050 sotto l'ipotesi di 6 diversi scenari di gestione.***

# Valutazione dell'emigrazione di anguilla argentina dalla laguna di Orbetello (DemCam)



*Valutazioni modellistiche dell'emigrazione di anguille argentine (B current) dalla laguna di Orbetello: serie storica (grigio) dal 1961 al 2014, e valutazioni simulate per il futuro (linee tratteggiate) dal 2015 al 2050 sotto l'ipotesi di 6 diversi scenari di gestione. Linea marrone: B best dal 1961 al 2014, e previsioni (linee a punti) 2015-2050 in 2 condizioni di R. Linee blu continue: B0 (alto) e B target (basso).*

***Prospettive future →***

***Misure a BREVE TERMINE***

## **Misure di Ripopolamento:**

Queste misure hanno lo scopo di sostenere il reclutamento naturale in zone dove questo è limitato o assente



La loro efficacia non è ancora del tutto accertata. Per questo è FONDAMENTALE effettuare i ripopolamenti tenendo che si tratta di una pratica che continua a prevedere il prelievo di reclute in natura

**Sicuramente, se si vuole perseguire la pratica del ripopolamento, bisogna poter essere in grado di rilasciare quantitativi consistenti di animali**

**Laguna di Orbetello**



## **Prospettive →**

- **Quote di restituzione**
- **Diminuzione dello sforzo di pesca**
- **Lotta alla pesca illegale**



## **Misure a BREVE TERMINE**



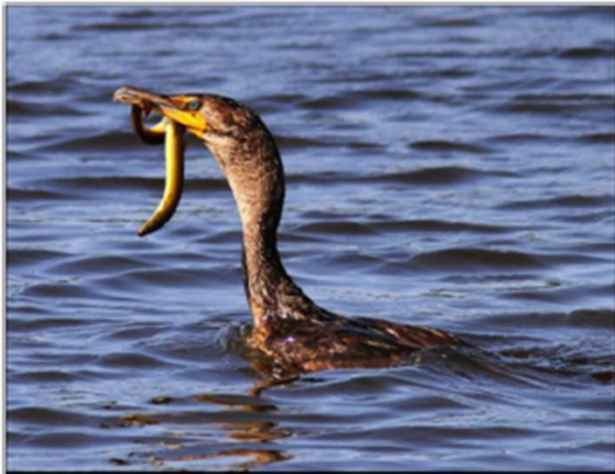
Tratto da Ciccotti

**Prospettive future →**

**Misure a LUNGO TERMINE**

### **Riduzione della predazione naturale:**

- valutazione della presenza e dell'impatto delle colonie di cormorani (ma anche di altri predatori alloctoni quali il *Silurus glanis*)
- Divieto di utilizzo delle anguille come esche



Tratto da Ciccotti

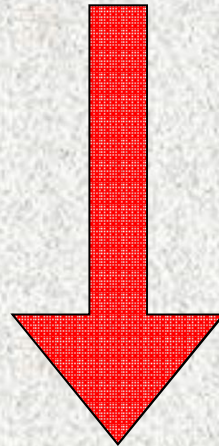
Laguna di Orbetello e Toscana

*Prospettive future* →

*Misure a LUNGO TERMINE*

**Garantire la continuità fluviale:**

**Misure strutturali per rendere colonizzabili i fiumi da parte dell'anguilla sia con scale di rimonta specifiche per le ceche che per la smontata delle anguille argentine.**



**Favorire la colonizzazione naturale e diminuire la mortalità dei riproduttori  
(accordi con società idroelettriche)**

Tratto da Ciccotti

**Integrazione stretta con il Piano di Gestione Regionale Toscana**