

Corso di formazione/aggiornamento

ACQUACOLTURA BIOLOGICA

Dr. Pierluigi Carbonara

COISPA Tecnologia & Ricerca

Via dei Trulli 18/20 - 70126 BARI

080 5433596

carbonara@coispa.it



Tipologie di allevamento

Intensità di produzione = velocità di produzione del pesce per unità di area

kg/ha/anno

kg/m²/giorno

Maggiore efficienza →

- Capitale
- Lavoro
- Energia
- Volume d'acqua
- Mangime

Tipologie di allevamento

- Estensivo

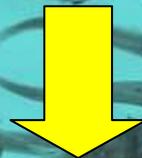
- Semintensivo

- Intensivo



Allevamento estensivo

- Bacini naturali o semi naturali (lagune, bacini, valli)
- Presenza di altre specie (animali e vegetali)
- Alimentazione naturale
- Scarso intervento umano



Conservazione della
BIODIVERSITA'

Allevamento estensivo

- Acque poco profonde
- Basse densità di allevamento (fino a $0,0025 \text{ kg/m}^3$)
- Qualità dell'acqua dipende dagli scambi idrici con i canali di marea ed acque continentali o freatiche
- Reti trofiche naturali
- Ecosistemi generalmente molto produttivi
- Produzione: pesca-acquacoltura

Allevamento estensivo

Specie maggiormente allevate



Cefalo



Muggine dorato



Orata



Spigola



Anguilla

Allevamento estensivo

Limiti

- Necessità di vaste superfici
- Controllo dei predatori (uccelli ittiofagi)

Vantaggi

- Elevata qualità prodotti
- Ciclo produttivo semplice
- Buoni punteggi per certificazioni ambientali

Allevamento estensivo

Ciclo produttivo

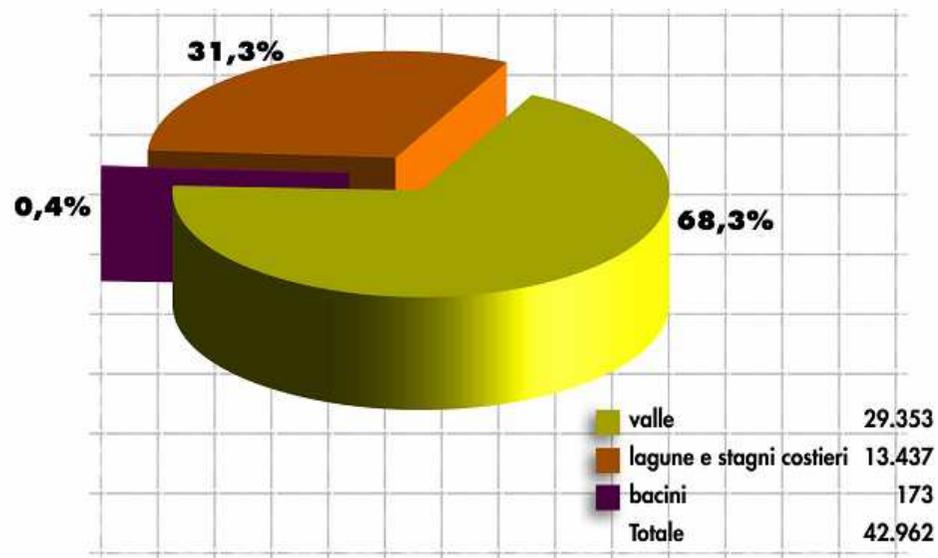
- Reclutamento dei giovanili (montata)
- Accrescimento a carico delle risorse trofiche naturali
- Cattura ai lavorieri delle taglie commerciali o dei subadulti migranti

Produzione delle lagune italiane

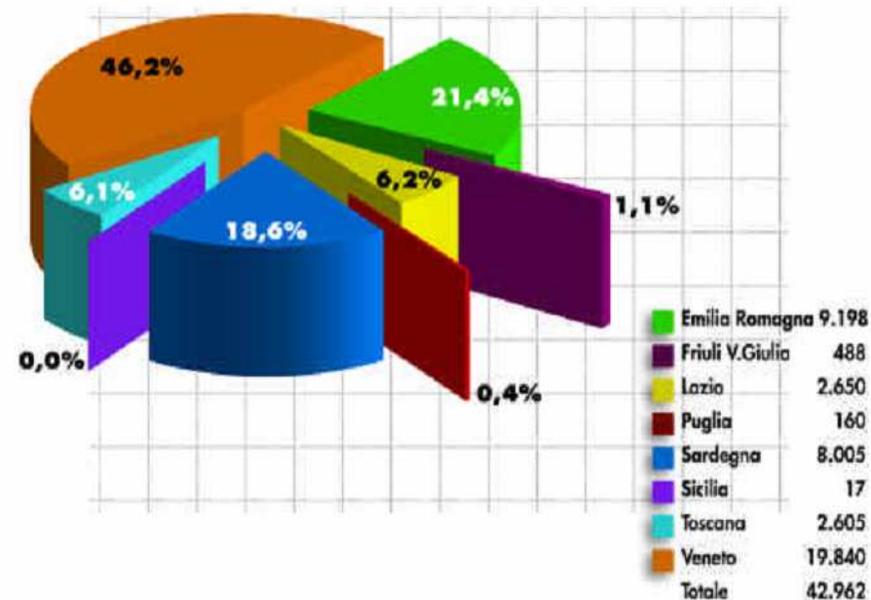
40 ÷ 319 kg/ha/anno
(50 kg/ha/anno)

Allevamento estensivo

Composizione delle superfici estensive negli impianti attivi



Composizione regionale delle superfici degli impianti estensivi attivi



Allevamento semintensivo

Densità di allevamento

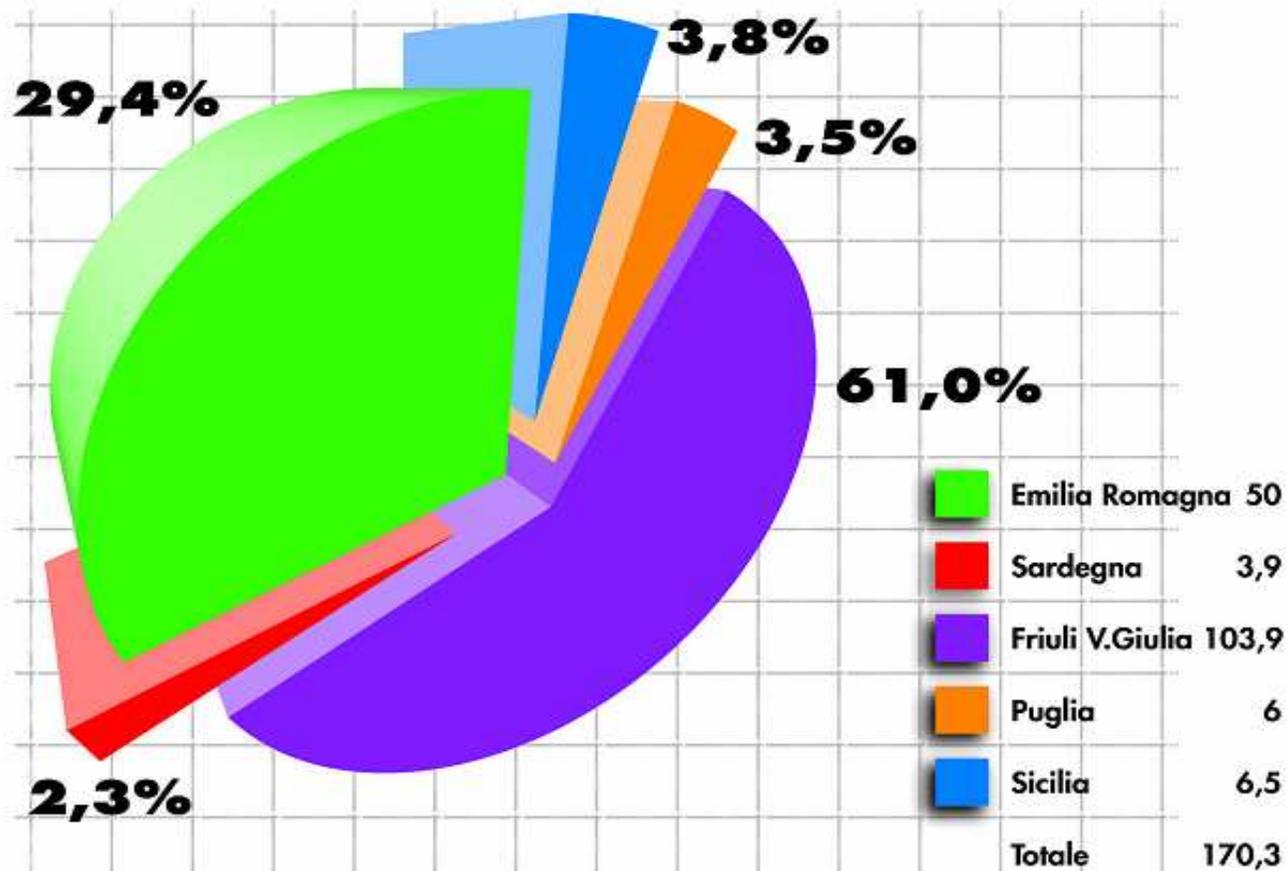
Fino a 1 kg/m³

Intervento umano

- Controllo idraulico
- Incremento delle semine
- Controllo dei predatori
- Concimazioni
- Somministrazione diete integrative
- Ossigenazione delle acque
- Trattamento dei reflui

Allevamento semintensivo

Distribuzione regionale delle superfici degli impianti semintensivi attivi



Allevamento intensivo

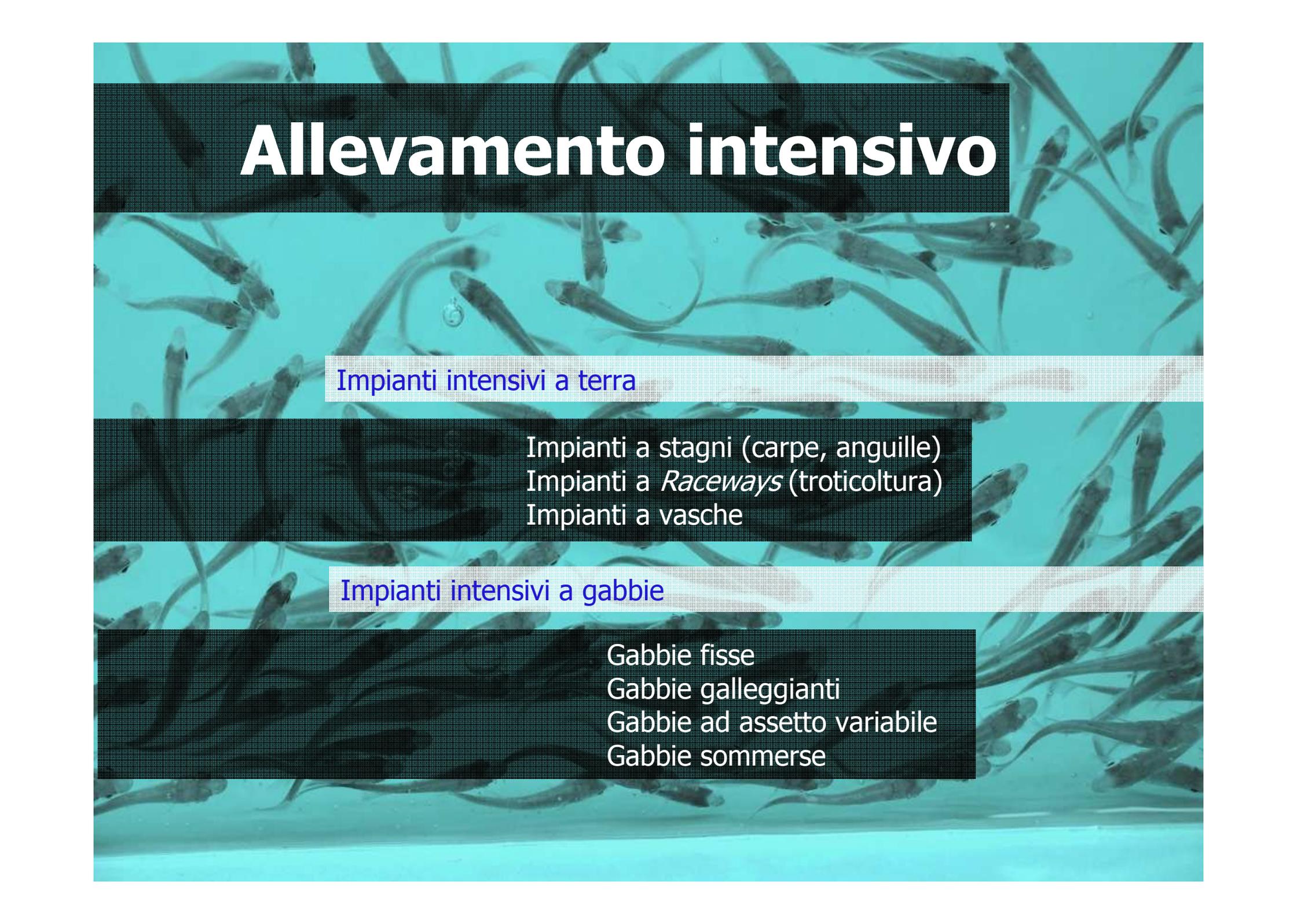
Densità di allevamento
media 20 – 30 kg/m³

Apporto estero di ciò che il sistema naturale non è in grado di fornire in quantità adeguate per sostenere una maggiore biomassa

- Cibo
- Ossigeno
- Eliminazione cataboliti

AUMENTO DELLA PRODUZIONE

Allevamento intensivo



Impianti intensivi a terra

Impianti a stagni (carpe, anguille)
Impianti a *Raceways* (troticoltura)
Impianti a vasche

Impianti intensivi a gabbie

Gabbie fisse
Gabbie galleggianti
Gabbie ad assetto variabile
Gabbie sommerse

Allevamento intensivo

Impianti intensivi a terra



Stagni



Raceways



Vasche

Impianti intensivi a mare



Gabbie galleggianti



Gabbie sommerse



Gabbie fisse

Allevamento intensivo

Impianti intensivi a terra

I più diffusi sono i sistemi a flusso aperto



Limiti

- Costi di costruzione e di esercizio elevati
- Necessità di siti idonei
- Rispetto di numerose norme sulla concessione e sul controllo

Vantaggi

- Controllo della qualità dell'acqua
- Controllo dell'alimentazione
- Controllo dell'ambiente di allevamento
- Trattamento dei fluidi

Allevamento intensivo

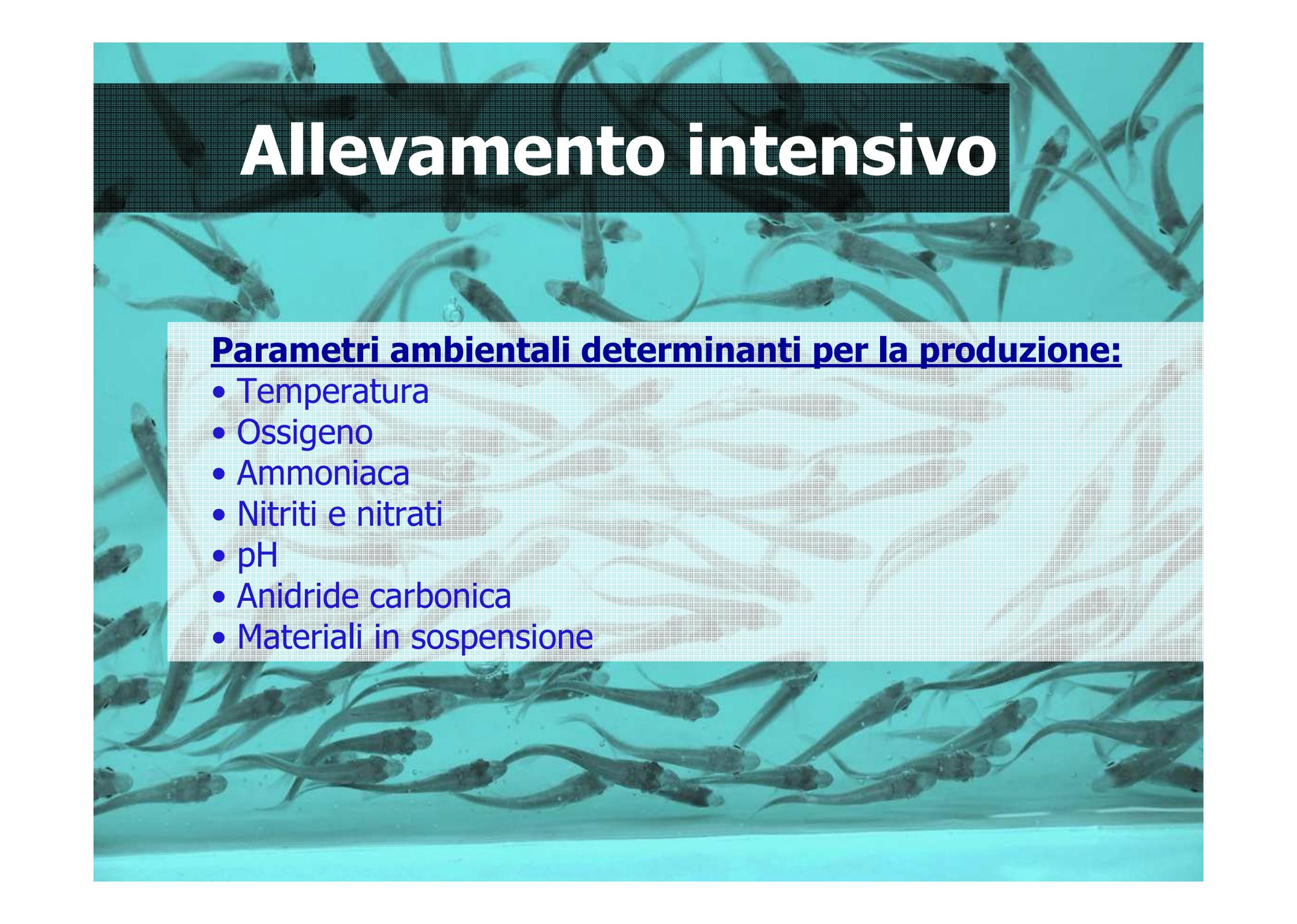
Comparti di un impianto produttivo a terra:

- Avannotteria
- Preingrasso
- Ingrasso

Strutture accessorie:

- sistema automatico ossigenazione
- sistema automatico somministrazione del cibo
- magazzini
- silos
- celle frigorifere
- officine
- laboratori
- serbatoi per l'ossigeno

Allevamento intensivo



Parametri ambientali determinanti per la produzione:

- Temperatura
- Ossigeno
- Ammoniaca
- Nitriti e nitrati
- pH
- Anidride carbonica
- Materiali in sospensione

Allevamento intensivo

TECNOLOGIE DI PRODUZIONE DELL'ACQUACOLTURA IN ITALIA - (N° Allevamenti in LAGUNA/RECINTI/ALTRO)					
Regione	2002	2003	2004	2005	2006
ABRUZZI	0	0	0	0	0
VALLE D'AOSTA	0	0	0	0	0
BASILICATA	0	0	0	0	0
CALABRIA	0	0	0	0	0
CAMPANIA	0	0	0	0	0
EMILIA-ROMAGNA	0	15	15	17	19
FRIULI-VENEZIA GIULIA	0	0	5	4	5
LAZIO	4	0	1	1	1
LIGURIA	0	0	0	0	0
LOMBARDIA	0	0	0	0	0
MARCHE	0	0	0	0	0
MOLISE	0	0	0	0	0
PIEMONTE	1	0	0	0	0
PUGLIA	1	0	0	0	0
SARDEGNA	1	3	4	4	5
SICILIA	0	0	0	0	0
TOSCANA	1	3	3	3	3
TRENTINO-ALTO ADIGE	0	0	0	0	0
UMBRIA	0	0	0	0	0
VENETO	1	133	158	69	122
TOTALE	9	154	186	98	155

Allevamento intensivo

TECNOLOGIE DI PRODUZIONE DELL'ACQUACOLTURA IN ITALIA - (N° Impianti in VASCHE TERRA)					
Regione	2002	2003	2004	2005	2006
ABRUZZI	0	0	0	0	0
VALLE D'AOSTA	0	0	0	0	0
BASILICATA	0	0	0	0	0
CALABRIA	4	5	5	5	5
CAMPANIA	5	5	5	5	4
EMILIA-ROMAGNA	9	12	39	33	33
FRIULI-VENEZIA GIULIA	7	8	38	38	38
LAZIO	3	3	3	3	3
LIGURIA	0	0	0	0	0
LOMBARDIA	25	33	33	33	29
MARCHE	0	0	4	4	4
MOLISE	0	0	0	0	0
PIEMONTE	5	5	6	6	6
PUGLIA	0	0	1	1	1
SARDEGNA	13	13	13	13	10
SICILIA	0	0	4	3	2
TOSCANA	11	12	12	12	10
TRENTINO-ALTO ADIGE	2	15	12	12	11
UMBRIA	0	0	1	1	1
VENETO	14	15	31	35	33
TOTALE	98	126	207	204	190

Allevamento intensivo

Impianti intensivi a mare

Limiti

- Personale esperto per il lavoro a mare
- Maggiore esposizione ad inquinanti e patogeni



Vantaggi

- Investimento e costi di gestione più bassi
- Produzioni più elevate
- Sistema versatile e proponibile in contesti del tutto diversi
- Allevamento di specie pelagiche (tonno, ricciola)

Allevamento intensivo

Impianti intensivi a mare

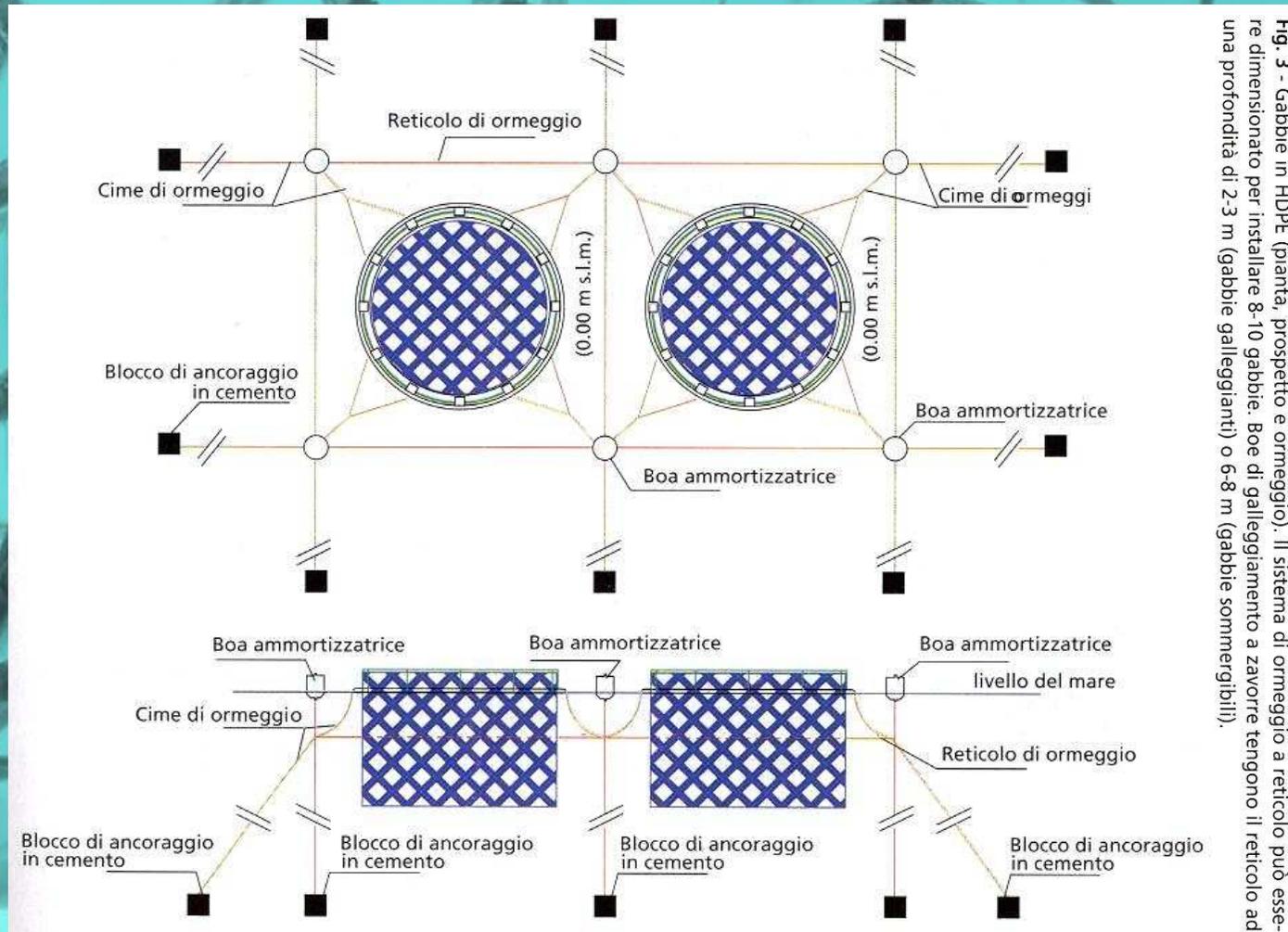
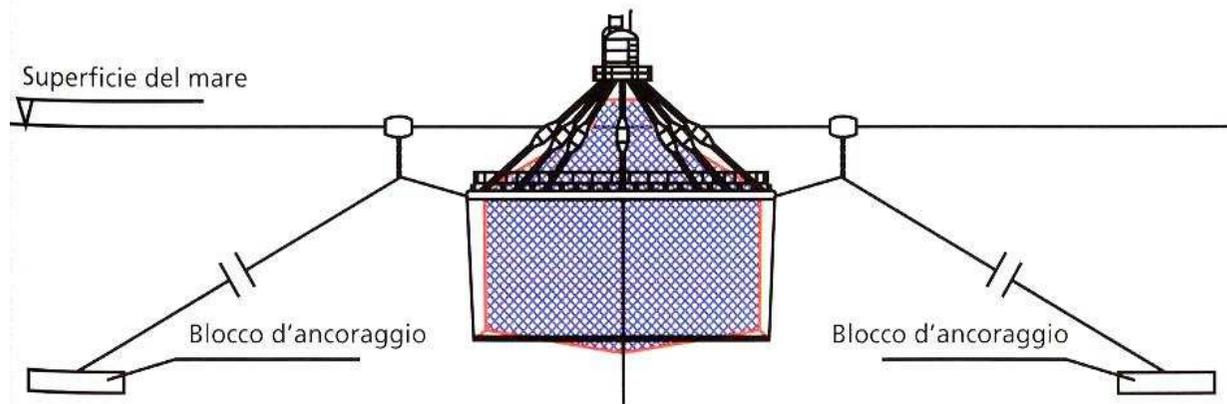
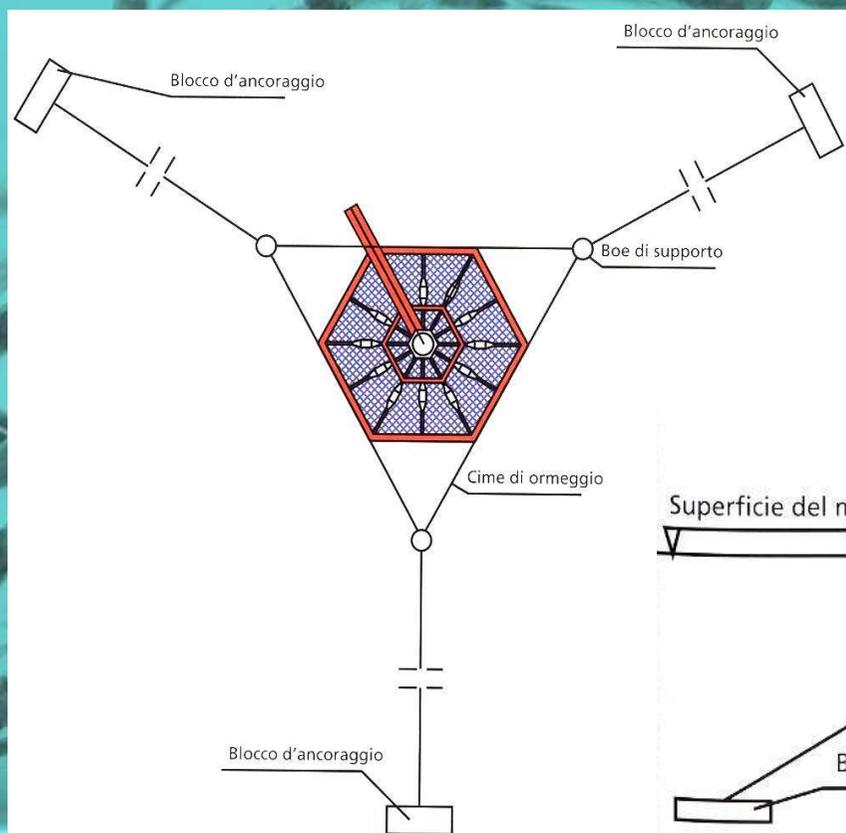


Fig. 3 - Gabbie in HDPE (pianta, prospetto e ormeggio). Il sistema di ormeggio a reticolo può essere dimensionato per installare 8-10 gabbie. Boe di galleggiamento a zavorre tengono il reticolo ad una profondità di 2-3 m (gabbie galleggianti) o 6-8 m (gabbie sommergibili).

Allevamento intensivo

Impianti intensivi a mare



Allevamento intensivo

Impianti intensivi a mare

Tecnologia	Specie	Sito onda max.	Punti di forza	Punti di debolezza
fissa quadra legno quadra HDPE	spigola orata	riparato/0,5	installazione semplice costo di investimento gestione facilitata bassi livelli di manutenzione elevato controllo	siti disponibili limitati produzioni unitarie impatto ambientale
galleggiante circolare HDPE	spigola orata ricciola	riparato/1,5	installazione semplice costo di investimento gestione facilitata bassi livelli di manutenzione elevato controllo	produzioni unitarie siti limitati impatto ambientale
galleggiante circolare HDPE	spigola orata ricciola	esposto/4-7	produzioni unitarie ridotto impatto ambientale	installazione impegnativa costo di investimento gestione più onerosa basso controllo alto livello di manutenzione
semisommersa poligonale acciaio	spigola orata ricciola	esposto/4-7	tecnologie di supporto produzioni unitarie ridotto impatto ambientale	costo di investimento installazione impegnativa basso controllo gestione più onerosa alto livello di manutenzione
galleggiante circolare HDPE	tonno	riparato/4-5	semplice installazione gestione facilitata bassi livelli di manutenzione elevato controllo costo investimento	costo di investimento impatto ambientale
galleggiante installazione impegnativa circolare HDPE poligonale gomma	tonno	esposto/4-7	ridotto impatto ambientale	costo di investimento basso controllo gestione e manutenzione
sommersibile circolare HDPE poligonale acciaio	spigola orata ricciola	esposto/4-8	produzioni unitarie ridotto impatto ambientale	basso controllo costo di investimento livello di manutenzione

Tecnologia gabbia	Sito	Specie	N. gabbie modulo	Volume modulo	Produzione unitaria kg/m ³	Produzione modulo quintali	N. addetti modulo
fissa	riparato	spigola orata	10	1.500	7	100	3
galleggiante	riparato	spigola orata ricciola	2	5.000	10	500	3
galleggiante	esposto	spigola orata ricciola	1	14.000	10	1.400	4
semisommersa	esposto	spigola orata	2	9.000	10-15	900-1.350	4
galleggiante	riparato	tonno	1	49.000	0,3-0,8	150-400	4
galleggiante	esposto	tonno	1	49.000	0,3-0,8	150-400	4
gomma	esposto	tonno	1	40.000	0,4-0,8	150-320	4
sommersibile	esposto	spigola orata ricciola	2	7.600	10-15	760-1.140	4
sommersibile	esposto	spigola orata ricciola	2	8.000	10-15	800-1.200	4

Allevamento intensivo

TECNOLOGIE DI PRODUZIONE DELL'ACQUACOLTURA IN ITALIA - (n° allevamenti in GABBIE)					
Regione	2002	2003	2004	2005	2006
ABRUZZI	0	0	0	0	0
VALLE D'AOSTA	0	0	0	0	0
BASILICATA	0	0	0	0	0
CALABRIA	1	1	9	9	9
CAMPANIA	2	2	2	2	2
EMILIA-ROMAGNA	0	0	0	0	0
FRIULI-VENEZIA GIULIA	0	1	1	1	1
LAZIO	2	3	3	3	3
LIGURIA	3	3	3	3	3
LOMBARDIA	3	3	3	3	3
MARCHE	0	0	0	0	0
MOLISE	0	0	0	0	0
PIEMONTE	0	0	0	0	0
PUGLIA	6	6	6	6	5
SARDEGNA	15	15	14	14	13
SICILIA	12	13	15	15	15
TOSCANA	1	3	3	3	3
TRENTINO-ALTO ADIGE	0	0	0	0	0
UMBRIA	0	0	0	0	0
VENETO	1	1	2	2	2
TOTALE	46	51	61	61	59

Tipologie di allevamento

Caratteristiche	Tipologia		
	Estensivo	Semintensivo	Intensivo
Ambiente di allevamento	Bacini naturali o semi naturali	Recinti, vasche a terra, ambienti naturali	Vasche (in terra, cemento, plastica, vetroresina, gabbie, recinti, ecc.)
Superficie/volume	Oltre 20 ha	Fino a 20 ha per bacino	Da 25 a 20000 m ³
Approvvigionamento idrico	Naturale, per quota o altezza di marea	Naturale o misto	Forzato, spesso con uso di pompe o derivazione (non per gabbie)
Densità di allevamento	Fino a 0,0025 kg/m ³	Fino a 1 kg/m ³	In media 20-30 kg/m ³
Alimentazione	Naturale, dalla rete trofica dell'ambiente	Dalla rete trofica dell'ambiente integrata con alimenti naturali o artificiali. Concimazioni	Fornita totalmente dall'esterno con alimenti ad elevata tecnologia
Ossigenazione	Assente	Facoltativa	Necessaria, mediante sistemi di aerazione e/o con ossigeno puro (non per le gabbie)
Specie allevabili	Tutte le specie	Tutte le specie	Tutte le specie
Presidi farmaceutici	Assenti	Facoltativi	Necessari
Trattamento reflui	Non necessario	Facoltativo	Necessario

Tipologie di allevamento

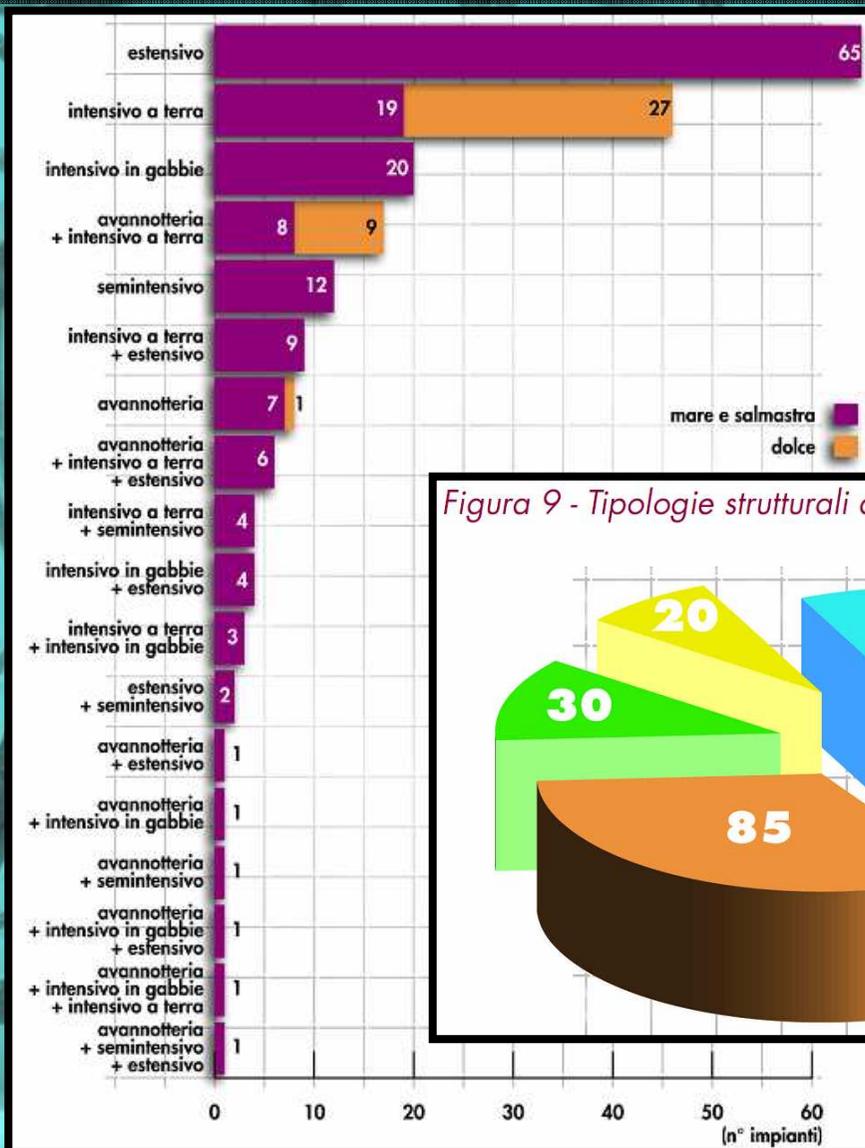
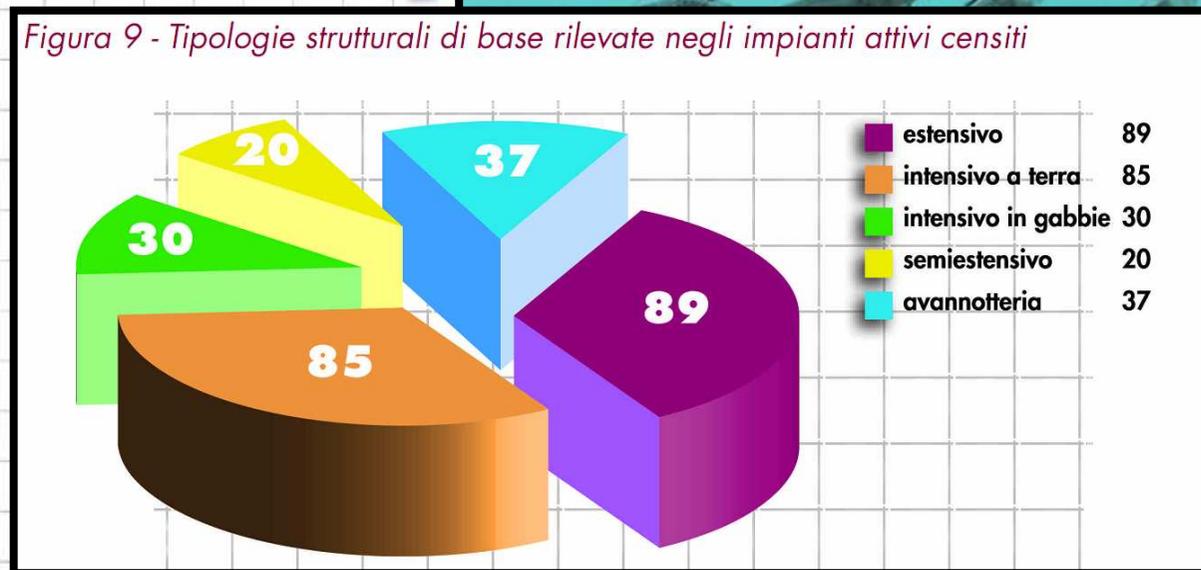


Figura 9 - Tipologie strutturali di base rilevate negli impianti attivi censiti



Policoltura

Allevamento in un singolo bacino di due o più specie (non competitive) con abitudini alimentari complementari e che utilizzino differenti livelli della rete trofica ittica in bacini altamente fertilizzati.

La policoltura è largamente praticata in Cina ed India

In Italia la **carpicoltura** è associata a tre tipologie di pesci:

1. Pesci predatori (persico trota, luccio, trota iridea)
2. Pesci commensali (tinca, cefalo, pesce rosso, scardola, pesce gatto)
3. Pesci erbivori (varie specie di carpa erbivora e tilapie)



Policoltura

Vantaggi

- Sfruttamento completo delle risorse naturali
- Incremento della produttività del 50% rispetto alle monoculture
- Integrazione tra agricoltura e piscicoltura.

Molto efficiente è il metodo elaborato nel delta dello Zhujiang (Guangdong) che associa il pesce con la coltura del Gelso e quindi con la produzione di seta, la frutticoltura, la risicoltura ecc.

Problemi legati alla policoltura

Problemi igienici:

- La sostanza organica immessa nei bacini portatrice di una ingente carica batterica patogena (Il problema riguarda bacini gestiti con poca accuratezza)

Efficienza ecologica:

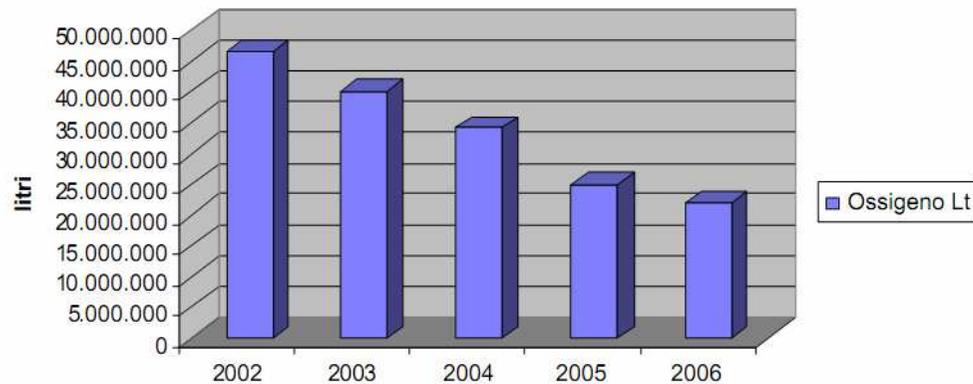
- La quantità reale di energia convertita in pesce è estremamente ridotta
- Ingente tasso di torbidità conferito all'acqua dagli organismi bentonici

Piscicoltura in Italia

PRODUZIONE TOTALE PISCICOLTURA ITALIANA					
Specie	2002	2003	2004	2005	2006
ALTROMARE	3,00	48,00	3,00	0,00	0,00
ANGUILLA	1.694,00	1.325,30	1.219,69	1.196,33	807,16
CARPA	274,00	185,40	278,55	227,05	163,92
CEFALO	264,00	211,80	94,95	73,65	94,12
DENTICE	3,00	3,00	6,00	3,00	0,00
OMBRINA	131,00	197,00	146,00	186,00	172,00
ORATA	5.326,00	5.973,25	6.267,46	6.922,86	6.345,48
ORNAMAC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ORNAMAF	0,00	0,00	4,00	24,00	4,40
PANTICE	0,00	28,00	28,00	0,00	0,00
PERSICO	0,00	10,00	3,00	33,00	70,00
PERSICO SPIGOLA	260,00	306,00	424,00	295,00	179,00
PERSICO TROTA	0,00	10,00	10,25	25,25	35,25
PESCE GATTO	352,00	451,50	380,50	325,30	212,15
PESCE GATTO AMERICANO	0,00	0,00	104,50	99,50	114,50
ROMBO	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SALMERINO	0,00	15,00	11,00	6,00	122,00
SARAGO	0,00	35,00	74,24	60,74	31,00
SARAGO PIZZUTO	126,00	131,00	101,00	100,00	77,00
SOGLIOLA	0,00	1,00	1,00	0,20	0,20
SPIGOLA	7.047,00	7.591,75	7.051,15	7.560,29	8.335,31
STORIONE	1.249,00	1.190,90	1.118,00	1.158,20	859,50
TILAPIA	0,00	0,00	20,00	20,00	10,00
TINCA	9,00	7,00	41,50	38,50	36,90
TONNO	0,00	0,00	1.000,00	1.800,00	1.163,00
TROTA	33.757,00	33.484,10	30.264,90	30.588,15	30.677,61
TOTALE	50.498,0	51.205,0	48.652,7	50.743,0	49.510,5

Piscicoltura in Italia

Piscicoltura: Consumo medio Ossigeno Lt

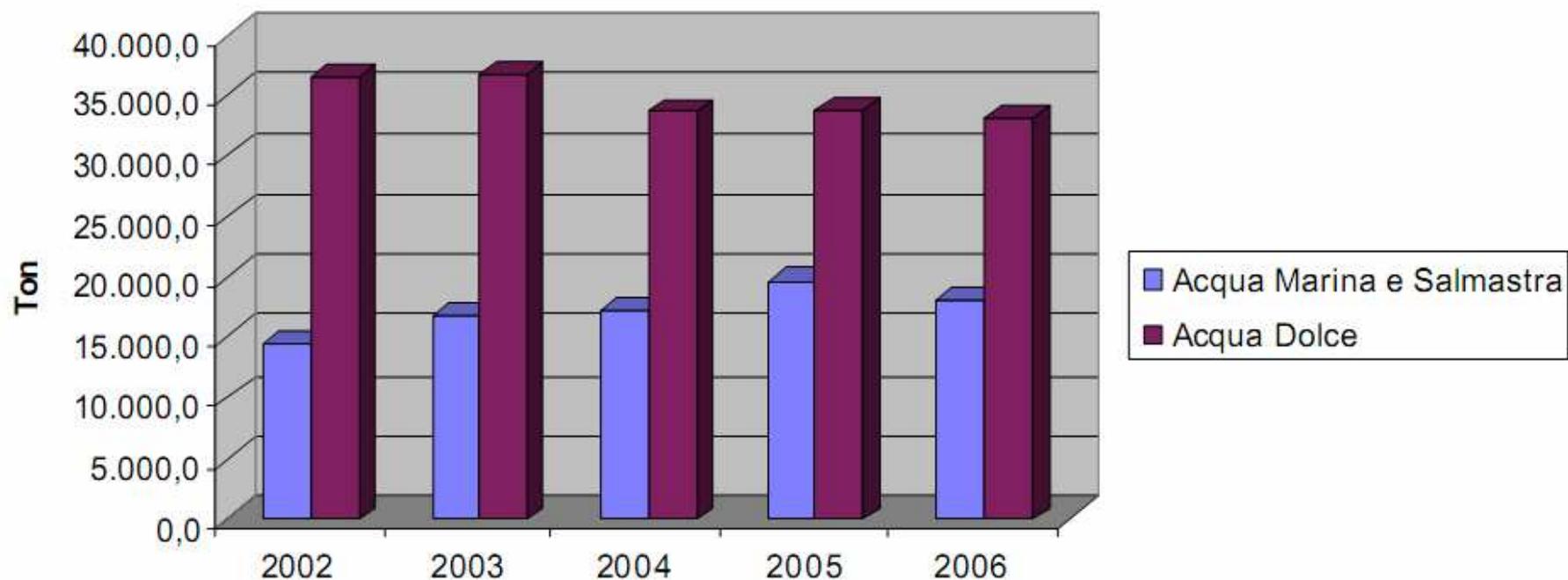


NUMERO ADDETTI TOTALI IN PISCICOLTURA PER REGIONE

Regione	2002	2003	2004	2005	2006
ABRUZZI	48	48	48	48	42
VALLE D'AOSTA	0	1	1	1	1
BASILICATA	2	2	6	2	2
CALABRIA	29	27	40	44	62
CAMPANIA	50	49	49	70	61
EMILIA-ROMAGNA	21	43	81	80	84
FRIULI-VENEZIA GIULIA	29	93	249	252	259
LAZIO	86	86	86	86	147
LIGURIA	25	30	32	33	37
LOMBARDIA	151	168	163	162	250
MARCHE	33	33	45	45	50
MOLISE	17	19	16	16	13
PIEMONTE	61	77	75	76	69
PUGLIA	166	168	175	86	112
SARDEGNA	256	305	244	244	201
SICILIA	42	102	172	203	263
TOSCANA	232	251	273	286	208
TRENTINO-ALTO ADIGE	47	101	102	112	116
UMBRIA	42	52	42	42	41
VENETO	71	119	284	288	284
TOTALE	1.408	1.774	2.183	2.176	2.302

Piscicoltura in Italia

Piscicoltura Italiana - Produzione per tipologia acque (Ton)



Piscicoltura in Italia

ALLEVAMENTI ITTICI FINANZIATI						
Regione	2002	2003	2004	2005	2006	
ABRUZZI	4	nd	1	2	1	
VALLE D'AOSTA	0	nd	0	0	0	
BASILICATA	0	nd	0	0	0	
CALABRIA	0	nd	8	8	5	
CAMPANIA	1	nd	3	3	2	
EMILIA-ROMAGNA	1	nd	3	3	3	
FRIULI-VENEZIA GIULIA	1	nd	10	16	15	
LAZIO	2	nd	9	9	7	
LIGURIA	60	nd	56	67	67	
LOMBARDIA	0	nd	8	9	10	
MARCHE	1	nd	5	5	3	
MOLISE	2	nd	3	3	1	
PIEMONTE	0	nd	4	3	5	
PUGLIA	2	nd	14	11	8	
SARDEGNA	7	nd	9	8	7	
SICILIA	0	nd	7	10	8	
TOSCANA	1	nd	8	7	9	
TRENTINO-ALTO ADIGE	0	nd	8	10	8	
UMBRIA	0	nd	6	6	5	
VENETO	1	nd	15	17	15	
TOTALE	83	0	177	197	179	

nd = dato non disponibile

Piscicoltura in Europa

PRODUZIONE TOTALE PISCICOLTURA (ton): EUROPA

SPECIE	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Carpa	75.429	79.300	77.664	72.743	73.265	73.039	73.327	72.490
Pesce gatto	3.359	4.490	4.071	3.756	5.458	5.510	6.434	6.295
Anguilla	11.109	11.094	10.282	8.993	8.679	8.268	8.805	7.790
Pesci piatti	3.969	5.007	5.029	5.730	6.004	7.035	7.464	8.730
Altri pesci acqua dolce	619	595	420	496	528	481	539	350
Altri pesci marini	4.989	6.109	10.103	9.071	9.655	15.203	16.781	18.310
Salmone	591.068	611.013	640.825	671.695	756.770	716.994	748.978	763.395
Spigola	45.957	57.811	56.162	61.093	62.060	68.679	82.706	88.531
Orata	58.831	73.232	77.003	79.767	88.340	88.922	99.265	104.065
Storione	543	265	195	200	230	275	332	65
Tilapia	200	150	150	150	450	450	700	750
Trota	333.509	343.243	359.513	374.350	350.863	340.453	326.808	332.361
TOTALE	1.129.582	1.192.308	1.241.417	1.288.044	1.362.302	1.325.308	1.372.138	1.403.132

Fonte: FEAP