

3.2 Accrescimento

In tabella 7 è riportata l'evoluzione della taglia media delle ostriche, diploidi e triploidi, appartenenti al primo lotto rilevata fino al marzo 2011. Insieme ad essa sono riportati anche alcuni parametri statistici, tra cui l'intervallo di confidenza della media, utili a comprendere la variabilità di tale misura.

tabella 7: Evoluzione della taglia media delle ostriche del primo lotto (diploide e triploide) immessi a maggio 2010

tipo	data	Media	Intervallo di confidenza per		Min	Max	Intervallo	Var.	D. S.
		mm	Limite inf.	Limite sup.	mm	mm	mm	mm	mm
Diploide	13-mag-10	6,9	6,7	7,0	4	12	8	2,0	1,4
	12-giu-10	10,4	10,0	10,9	5	20	15	11,7	3,4
	17-lug-10	25,9	24,9	27,0	13	39	26	29,2	5,4
	9-set-10	38,3	36,5	40,1	17	68	51	117,2	10,8
	13-gen-11	66,2	62,3	70,2	30	99	69	318,9	17,9
	10-mar-11	74,4	68,6	80,2	30	123	93	357,2	18,9
Triploide	13-mag-10	10,4	10,1	10,7	8	14	6	1,9	1,4
	12-giu-10	16,1	15,5	16,6	8	29	21	18,2	4,3
	17-lug-10	29,8	28,3	31,2	15	42	27	47,9	6,9
	9-set-10	44,3	42,2	46,4	22	75	53	150,6	12,3
	13-gen-11	61,0	57,7	64,3	20	112	92	466,7	21,6
	10-mar-11	70,8	65,8	75,8	35	104	69	295,6	17,2

La rappresentazione grafica della taglia media, con il relativo intervallo di confidenza, è mostrata in figura 7, mentre in figura 8 viene evidenziata, in forma grafica, l'andamento della distribuzione di frequenza della taglia, relativa alle due tipologie di ostriche, nel periodo considerato.

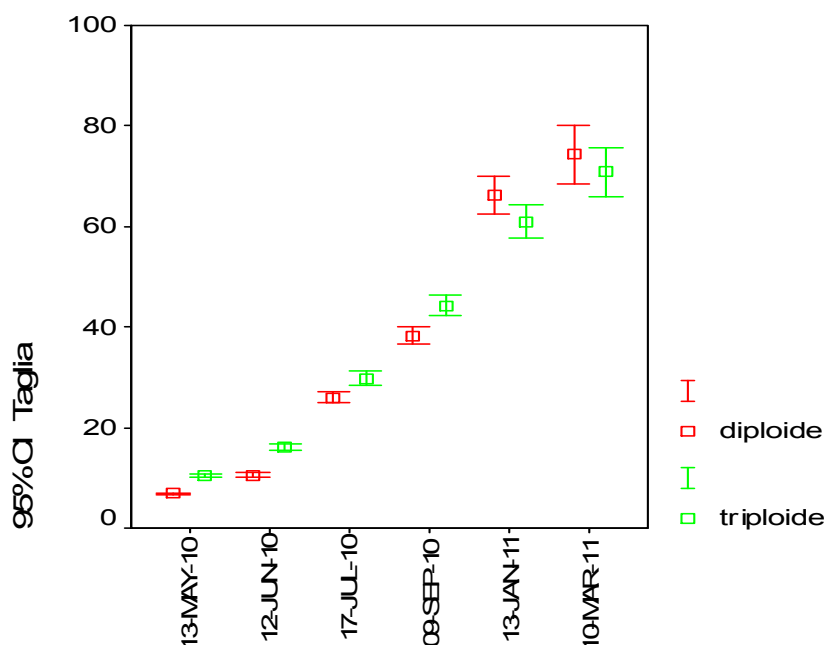


figura 7: Rappresentazione grafica dell'evoluzione della taglia media e dei limiti fiduciali dei due lotti di ostriche (diploide e triploide) immessi a maggio 2010

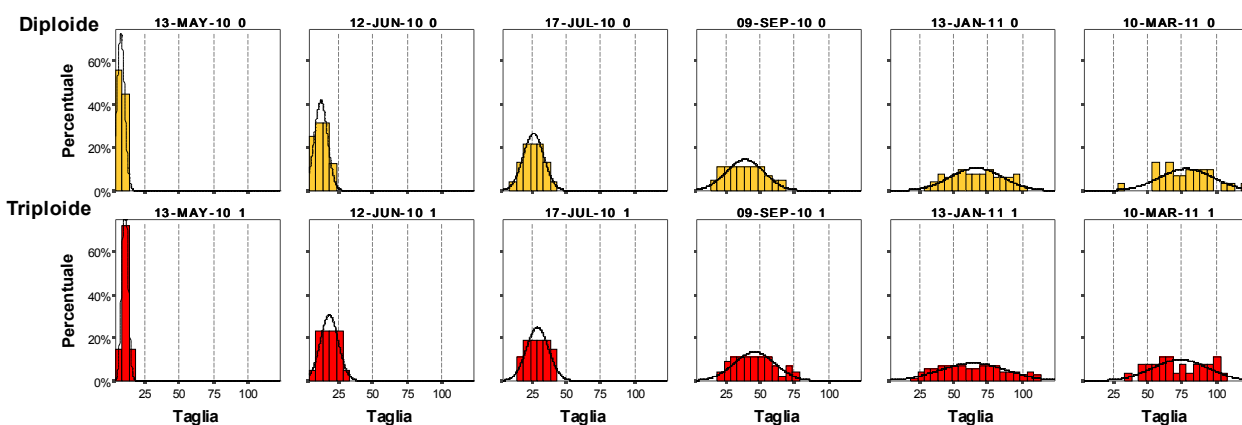


figura 8: Rappresentazione grafica della distribuzione di taglia dei due lotti di ostriche (diploide e triploide) immessi a maggio 2010

Le ostriche diploidi nell'arco del periodo considerato passano da una taglia media di 6,9 mm a 74,4 mm, mentre le triploidi da 10,4 mm a 70,8 mm. Per entrambe la variabilità all'interno di tale misura si incrementa all'aumentare del tempo di allevamento.

Sulla base delle informazioni rilevate sono stati individuati i parametri di accrescimento per la equazione di Von Bertalanffy ed il relativo indice, presentati in tabella 8, mentre la curva di accrescimento sono espote in figura 9, per le diploidi, e figura 10, per le triploidi.

Entrambe le curve si presentano leggermente influenzate dall'andamento stagionale, con valori di C, rispettivamente di 0,4 e 0,3, e con un rallentamento nel periodo invernale, WP pari, rispettivamente, a 0,20 e 0,15, riconducibile al periodo febbraio-marzo.

tabella 8: Parametri della equazione di accrescimento di Von Bertalanffy (VBGE) ed indice di accrescimento (Φ') riferiti alla prima partita di ostriche

	L_{∞}	K	C	WP	Φ'
Diploidi	129,15	0,912	0,4	0,20	4,18
Triploidi	117,60	1,035	0,3	0,15	4,16

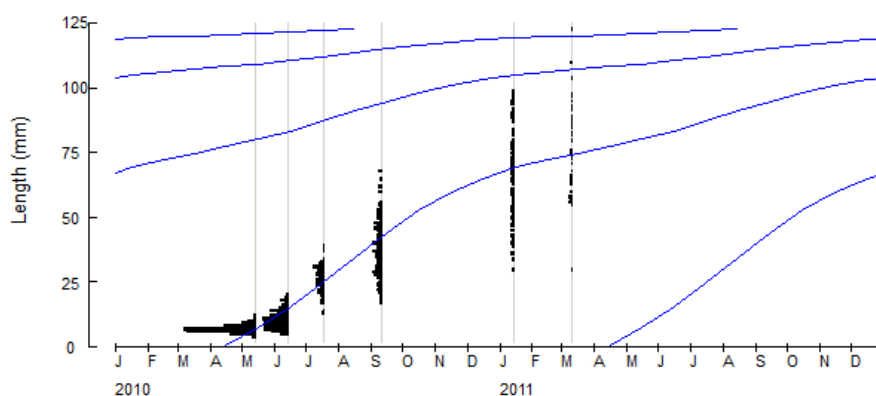


figura 9: Rappresentazione grafica della VBGE relativa al lotto diploide

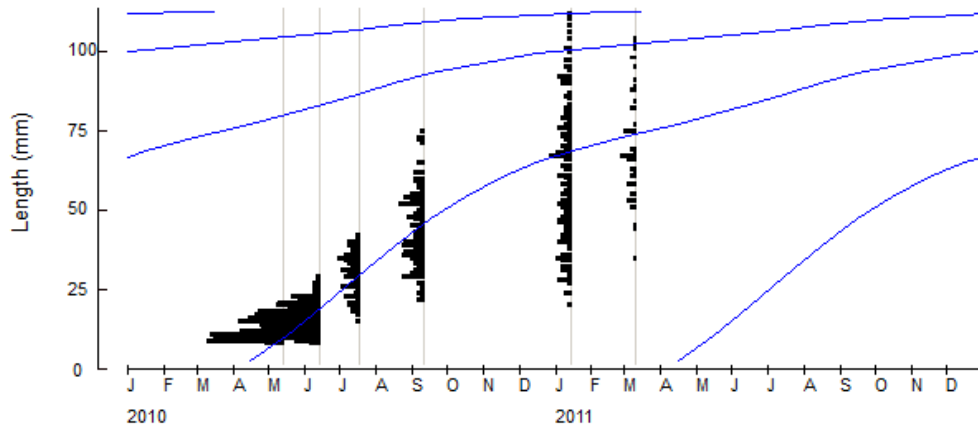


figura 10: Rappresentazione grafica della VBGE relativa al lotto triploide

In merito il rapporto tra il peso dei singoli individui e la loro dimensione massima, in questo caso intesa quale altezza, le curve che lo rappresentano sono risultate $y=0,00020769x^{2,7708}$, per le diploidi, riportata in figura 11, e $y=0,00024618x^{2,7759}$ per le triploidi, mostrata in figura 12.

Tali curve risultano molto simili, con la componente diploide che mostra una minore dispersione dei valori rispetto a quella triploide.

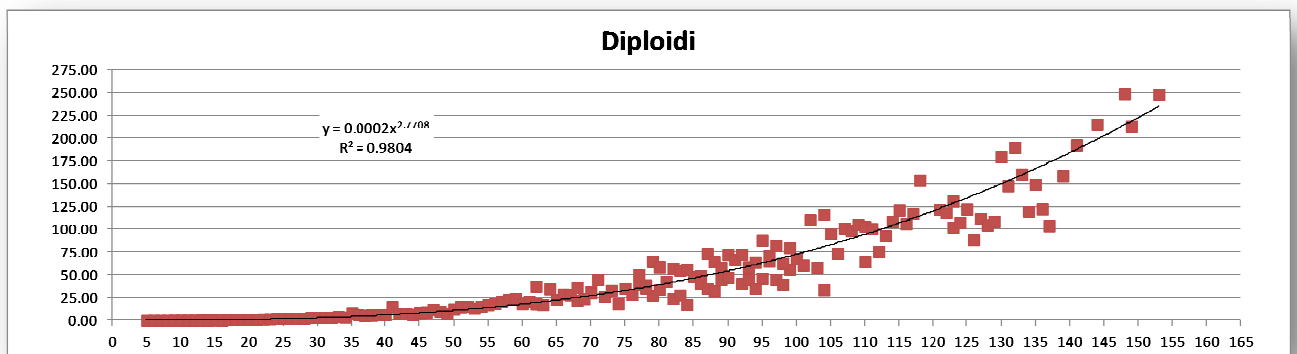


figura 11: Andamento della curva taglia/peso relativa alle ostriche diploidi del primo lotto ($y=0,0002x^{2,7708}$)

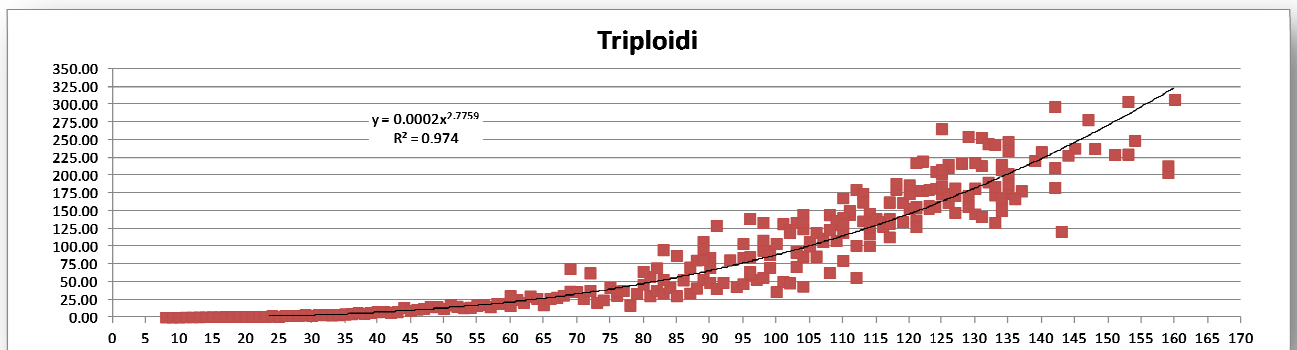


figura 12: Andamento della curva taglia/peso relativa alle ostriche triploidi del primo lotto ($y=0,0002x^{2,7759}$)

Per le sole ostriche adulte appartenenti ad entrambe le tipologie, diploide e triploide, sono stati rilevati i valori degli indici di accrescimento in peso a carattere stagionale, secondo la formula proposta dal progetto REMORA. Purtroppo, per problemi di campionamento, non è disponibile alcun valore per il periodo estivo, ma solamente un valore riferito al periodo primavera-estate 2011.

I valori riferiti alle due tipologie di ostriche sono riportati in tabella 9, mentre in figura 13 vengono rappresentati in forma grafica. Per entrambe le tipologie i valori più elevati, pari al 0,39% per le diploidi ed a 0,46% per le triploidi, sono stati registrati nel periodo settembre/dicembre 2011, mentre quelli più bassi, pari, rispettivamente a 0,18% e 0,05%, corrispondono a periodo invernale. Il valore medio del periodo è invece pari a 0,30% per le diploidi e 0,33% per le triploidi.

tabella 9: Tasso di accrescimento in peso relativo al primo lotto di ostriche (diploidi e triploidi)

		peso iniziale g	peso medio a fine periodo	tasso di accrescimento (%/gg)
diploide	gen 11/set 11*	28,7	66,4	0,34%
	set 11/dic 11	28,7	94,7	0,39%
	dic 11/mar 12	28,7	112,6	0,18%
	mar 12/giu 12	28,7	131,0	0,20%
	media periodo			0,30%
triploide	gen 11/set 11*	34,6	103,9	0,45%
	set 11/dic 11	34,6	157,5	0,46%
	dic 11/mar 12	34,6	165,1	0,05%
	mar 12/giu 12	34,6	182,3	0,13%
	media periodo			0,33%

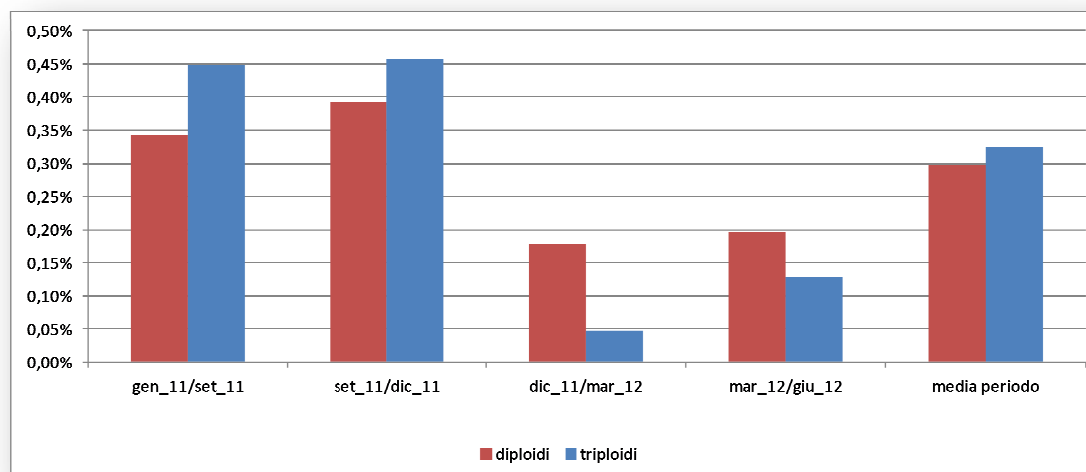


figura 13: Andamento dell'indice di accrescimento in peso relativo al primo lotto di ostriche (diploide e triploide) immessi a maggio 2010. Ostriche adulte.

Per quanto riguarda il secondo lotto di ostriche diploidi, in tabella 10 vengono riportati i valori della taglia media, espressa in grammi, relativa all'intero periodo di allevamento. In tabella sono inoltre riportati i limiti di confidenza al 95% della media, i valori minimi e massimi, l'intervallo tra questi due ultimi valori, la varianza e la deviazione standard.

Il peso medio iniziale è stato di 5,2 g, mentre quello finale, a ottobre 2012, è risultato di 78,3 g, con taglia compresa tra 48,7 g e 121,1 g.

La varianza ha sempre presentato valori elevati, indicando la presenza di una notevole variabilità di taglia all'interno del lotto.

tabella 10: Evoluzione della taglia media del secondo lotto di ostriche diploidi (valori espressi in g)

DATA	Peso medio	Intervallo di confidenza per la media al 95%		Min	Max	Intervallo	Varianza	D. std.
	g	Limite inferiore	Limite superiore	g	g	g	g	g
15/09/2011	5,2	4,6	5,7	0,6	15,2	14,6	10,1	3,2
28/10/2011	11,7	9,1	14,2	1,5	29,3	27,8	54,6	7,4
14/12/2011	17,9	15,2	20,7	3,1	50,1	47,0	93,3	9,7
29/02/2012	43,2	39,4	47,1	22,3	63,0	40,7	128,0	11,3
02/05/2012	52,0	48,0	56,0	26,1	89,6	63,5	200,0	14,1
13/07/2012	51,5	48,0	55,0	26,2	80,5	54,3	152,9	12,4
23/10/2012	78,3	74,8	81,8	48,7	121,1	72,4	192,5	13,9

L'andamento della distribuzione di frequenza del peso medio individuale, in forma grafica, viene esposta in

figura 14, da cui si evince la sempre maggiore dispersione dei valori sull'asse x man mano che si protrae il tempo di allevamento.

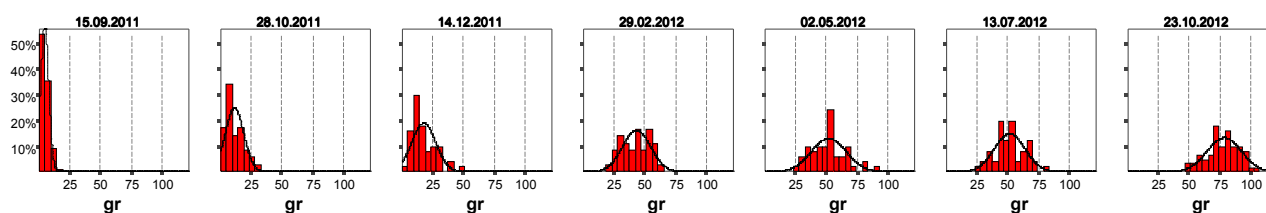


figura 14: Rappresentazione grafica della distribuzione di taglia del secondo lotto di ostriche diploidi

In tabella 11 vengono riportati i valori relativi al tasso di accrescimento per quanto riguarda le ostriche diploidi del secondo lotto, la cui rappresentazione grafica è mostrata in figura 15. In questo caso non è stato seguito lo schema di rilevazione stagionale ma è in relazione al periodo intercorso tra una rilevazione e la successiva, ad intervalli di circa 2/3 mesi.

Da rilevare un arresto dell'accrescimento nel periodo maggio - luglio 2012, in cui è stato registrato un valore di -0,01%, con una ripresa significativa nel periodo successivo. Mentre il valore medio del periodo è risultato di 0,67%.

tabella 11: Andamento dell'accrescimento del secondo lotto di ostriche diploidi

DATA	g	Accrescimento (g)	giorni (gg)	grammi/gg	tasso di accrescimento (%/gg)
15/09/2011	5,2				
set 11/ott 11	11,7	6,5	43,0	0,15	1,90
ott 11/dic 11	17,9	6,2	47,0	0,13	0,91
dic 11/feb 12	43,2	25,3	77,0	0,33	1,14
feb 12/mag 12	52,0	8,8	63,0	0,14	0,29
mag 12/lug 12	51,5	-0,5	72,0	-0,01	-0,01
lug 12/ott 12	78,3	26,3	174,0	0,15	0,41
Media periodo					0,67

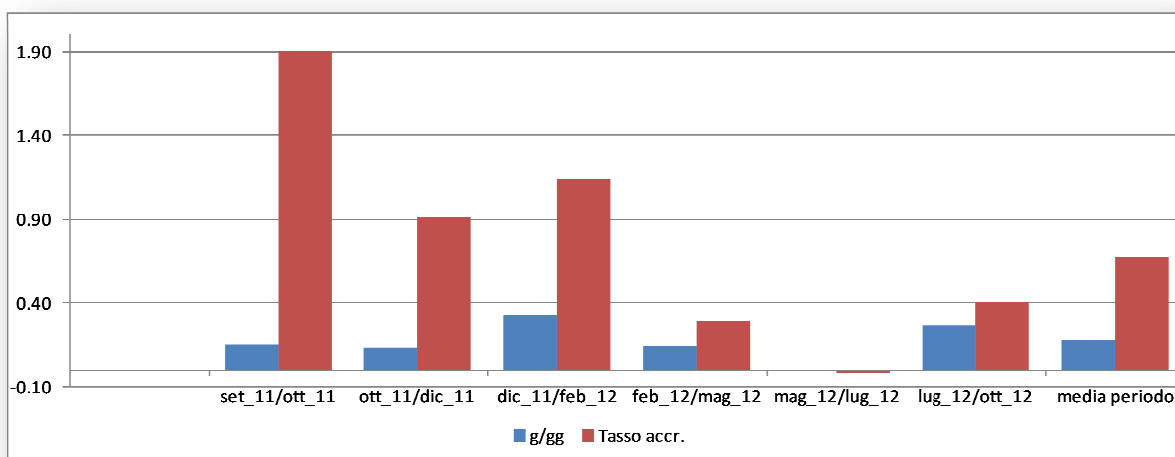


figura 15: Andamento del tasso di accrescimento medio giornaliero (in grammi ed in valore percentuale) del secondo lotto di ostriche diploidi

I parametri di accrescimento relativi alla equazione di Von Bertalanffy, riferita al peso, e l'indice di accrescimento sono riportati in tabella 12, mentre in

figura 16 viene evidenziata la curva risultante. La stagionalità, individuata dal parametro C risulta significativa, con un valore pari a 0,8, con un WP che cade in tarda primavera-inizio estate.

tabella 12: Parametri della equazione di accrescimento di Von Bertalanffy (VBGE) ed indice di accrescimento in peso (Φ) riferiti alla seconda partita di ostriche diploidi. Valori riferiti al peso.

	W_{∞}	K	C	WP	Φ
Diploidi	129	0,7	0,8	0,5	1,252

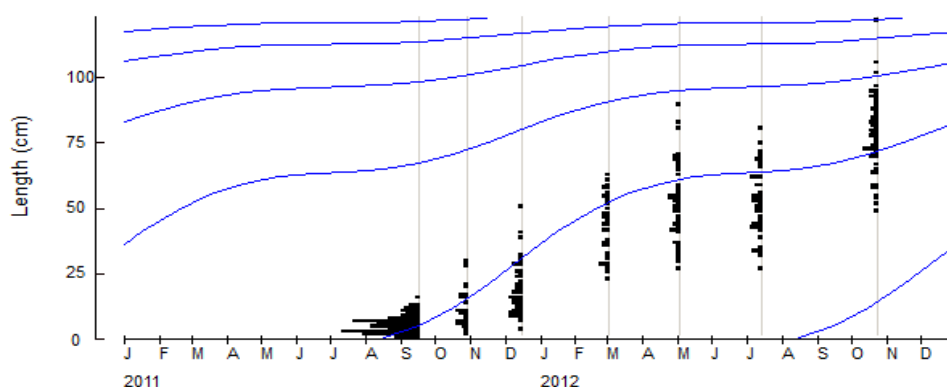


figura 16: Rappresentazione grafica della VBGE relativa alla seconda partita di ostriche diploidi

3.3 Mortalità

Per quanto riguarda la mortalità, nelle tabelle e grafici successivi, vengono espone le informazioni relative alla mortalità naturale istantanea ed a quella cumulativa riferite alle ostriche appartenenti ai due lotti oggetto di allevamento, non indotta da alcun trattamento.

In base a quanto presentato in tabella 13, le ostriche diploidi del primo lotto hanno raggiunto il valore massimo di mortalità istantanea nel periodo intercorso tra giugno 2010 e

luglio 2010, con un valore pari al 49,49%, seguito nel periodo successivo, luglio-settembre 2010, da un valore del 33,33%. Portando la mortalità cumulativa al 72,5% del totale dopo appena 4 mesi di allevamento. Successivamente i livelli si sono stabilizzati su valori intorno all'1% - 2% mensile.

tabella 13: Mortalità istantanea e cumulativa relativa al primo lotto di ostriche diploidi

data	Campione	vive	morte	mortalità	
				istantanea	cumulativa
12-giu-2010	1DI_020000	877	197	18,34%	18,34%
17-lug-2010	1DI_030000	597	585	49,49%	58,76%
9-set-2010	1DI_040000	612	306	33,33%	72,50%
13-gen-2011	1DI_050000	754	46	5,75%	74,09%
10-mar-2011	1DI_060000	395	7	1,74%	74,54%
12-ago-2011	1DI_070000	530	12	2,21%	75,10%
15-set-2011	1DI_080000	381	8	2,06%	75,61%

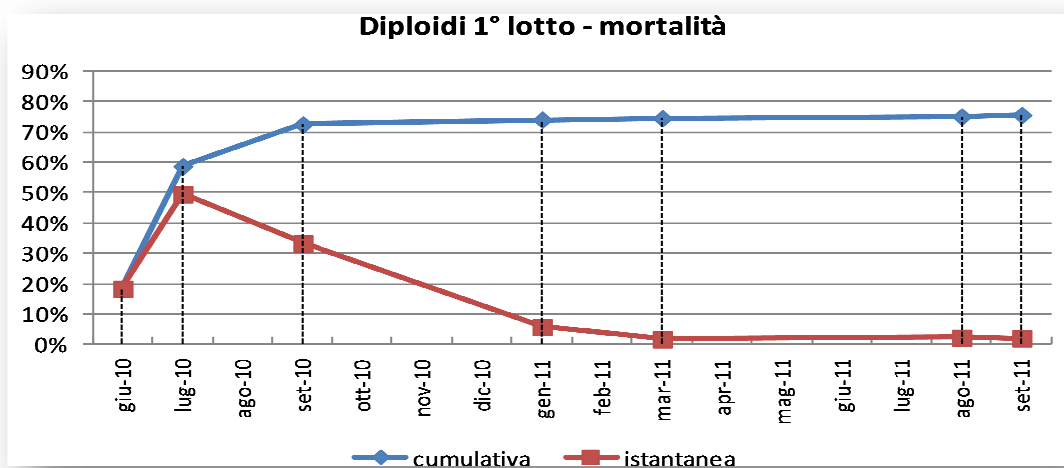


figura 17: Rappresentazione grafica della mortalità istantanea e cumulativa relativa al primo lotto di ostriche diploidi

In tabella 14 sono riportati i valori di mortalità istantanea e cumulativa riferiti alle ostriche triploidi del primo lotto. In questo caso il valore più elevato di mortalità istantanea, pari a 51,16%, è stato riscontrato tra luglio e settembre 2010, con valori significativi, pari al 25,25%, anche nel periodo successivo. Per poi stabilizzarsi tra gennaio e marzo 2011. La mortalità cumulativa a marzo 2011 è stata del 77,61%.

tabella 14: Mortalità istantanea e cumulativa relativa al primo lotto di ostriche triploidi

data	Campione	vive	morte	mortalità	
				istantanea	cumulativa
12-giu-2010	TRI_020000	892	49	5,21%	5,21%
17-lug-2010	TRI_030000	773	407	34,49%	37,90%
9-set-2010	TRI_040000	462	484	51,16%	69,67%
13-gen-2011	TRI_050000	299	101	25,25%	77,33%
10-mar-2011	TRI_060000	395	5	1,25%	77,61%

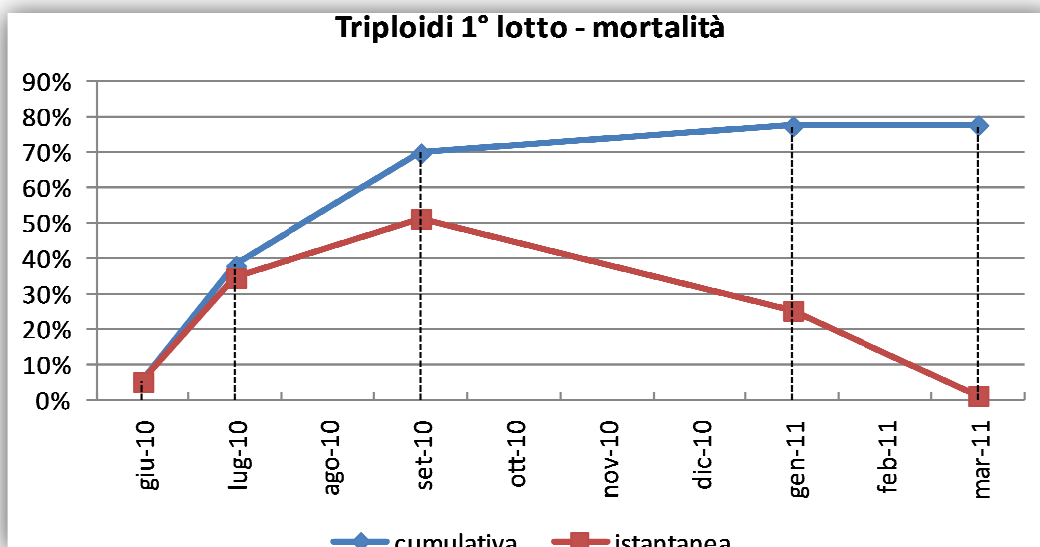


figura 18: Rappresentazione grafica della mortalità istantanea e cumulativa relativa al primo lotto di ostriche triploidi

Le ostriche diploidi del secondo lotto hanno presentato una mortalità istantanea con valori contenuti tra il 3,75% del periodo dicembre 2011-febbraio 2012 e lo 0,21% del periodo maggio 2012-luglio 2012. La mortalità cumulativa per l'intero periodo di allevamento è stata di circa 8,6% (tabella 15 e figura 19).

tabella 15: Mortalità istantanea e cumulativa relativa al secondo lotto di ostriche diploidi

data	Campione	vive	morte	mortalità	
				istantanea	cumulativa
14-dic-2011	2DI_030000	205	3	1,44%	1,44%
29-feb-2011	2DI_040000	488	19	3,75%	5,14%
2-mag-2012	2DI_050000	337	3	0,88%	5,97%
13-lug-2012	2DI_060000	473	1	0,21%	6,17%
23-ott-2012	2DI_080000	264	7	2,58%	8,59%

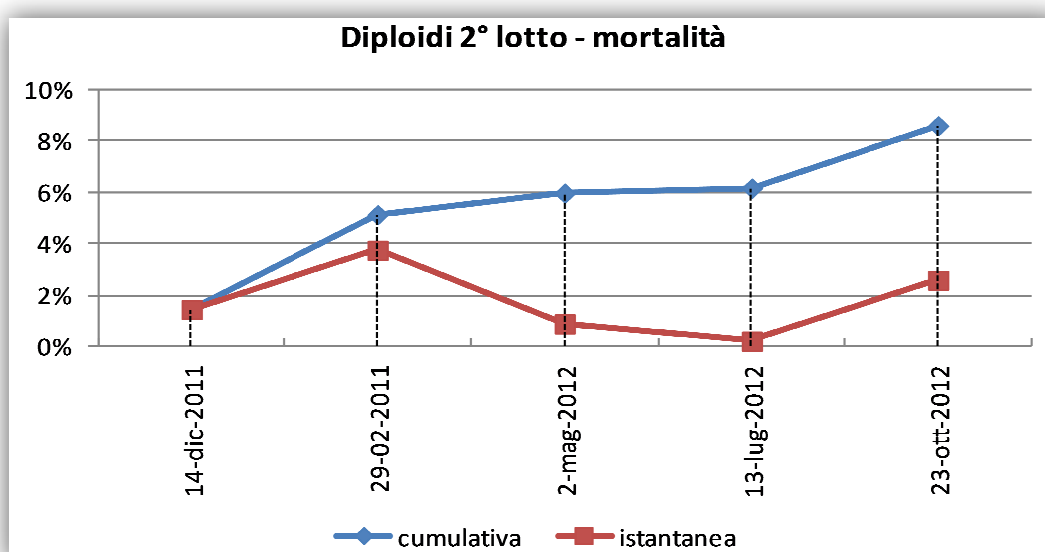


figura 19: Rappresentazione grafica della mortalità istantanea e cumulativa relativa al secondo lotto di ostriche diploidi

3.4 Parametri qualitativi

3.4.1 Indice di Polydora

L'indice di Polydora relativo alle ostriche diploidi del primo lotto, esposto in tabella 16, presenta valori compresi tra 0,37, nel marzo 2012, e 0,65, registrato a marzo 2011 su ostriche che avevano subito un trattamento contro l'infestazione a gennaio dello stesso anno. Le classi di infestazione sono in gran parte comprese tra la classe 1 e la classe 3. La classe più rappresentata è la classe 2, seguita dalle classi 1 e la 3.

Solamente in un caso, nel campione 1DI_060030 del marzo 2011, si è riscontrata la presenza di individui con il livello massimo di infestazione, mentre in tre soli campioni si sono osservati individui con le valve completamente libere da tracce da *Polydora* (settembre 2010, gennaio 2011 e giugno 2012) ma con frequenze relativamente basse.

tabella 16: Indice di Polydora ostriche primo lotto diploidi

data_prelievo	campione	indice	0	1	2	3	4
09-set-10	1DI_010000	0,43	8%	30%	44%	18%	
13-gen-11	1DI_050000	0,39	15%	33%	35%	18%	
18-mar-11	1DI_060000	0,45		40%	40%	20%	
18-mar-11	1DI_060030	0,65			60%	20%	20%
15-set-11	1DI_070030	0,47		13%	88%		
14-dic-11	1DI_080030	0,44		25%	75%		
22-mar-12	1DI_090000	0,37		58%	38%	5%	
07-giu-12	1DI_100000	0,38	3%	48%	45%	5%	
Media		0,45					

Per quanto riguarda le ostriche triploidi, i cui valori di infestazione sono esposti in tabella 17, l'indice rientra all'interno di un intervallo compreso tra 0,22 e 0,70. La classe maggiormente rappresentata è la 2, seguita dalla 1 e dalla 3.

In tre campioni sono state osservate ostriche attribuibili alla classe 4, settembre 2010 e marzo 2011. Altrettanti campioni presentavano individui liberi da *Polydora* (settembre 2010, gennaio 2011 e dicembre 2011).

tabella 17: Indice di Polydora ostriche primo lotto triploidi

data_prelievo	campione	indice	0	1	2	3	4
09-set-10	TRI_010000	0,32	14%	60%	14%	8%	4%
13-gen-11	TRI_050000	0,39	3%	48%	43%	8%	
18-mar-11	TRI_060000	0,60		20%	40%	20%	20%
18-mar-11	TRI_060030	0,70			40%	40%	20%
15-set-11	TRI_070030	0,34		63%	38%		
14-dic-11	TRI_080030	0,22	20%	73%	8%		
22-mar-12	TRI_090000	0,34		63%	38%		
07-giu-12	TRI_100000	0,43		38%	53%	10%	
Media		0,42					

In figura 20 vengono mostrate le rappresentazioni grafiche della frequenza delle classi di infestazione alle varie date di campionamento relativamente alla componente diploide e

triploide, distinguendo con differente colorazione le ostriche appartenenti a sottolotti che hanno subito un trattamento di disinfestazione.

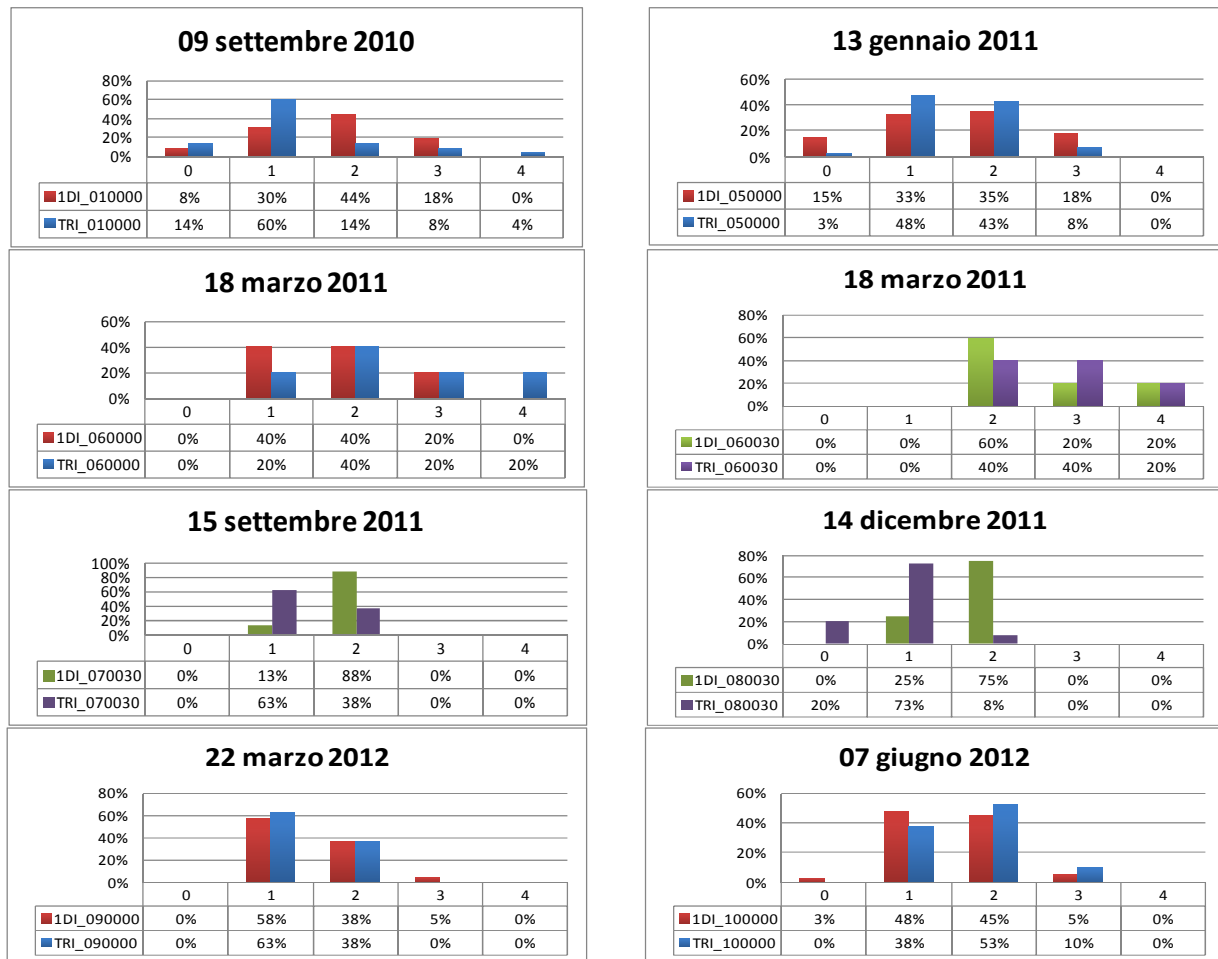


figura 20: Rappresentazione grafica dell'indice di Polydora relativo alle ostriche del primo lotto diploidi e triploidi

Osservazioni sul grado di infestazione delle valve sono state compiute anche sul secondo lotto di ostriche diploidi. I valori risultanti sono esposti in tabella 18 e in figura 21, riportando sia ostriche che non hanno subito trattamenti, sia ostriche trattate con soluzione salina.

L'indice presenta un valore minimo di 0,26, registrato a ottobre 2011, ed un valore massimo di 0,48, del luglio 2012. I valori dei vari sottolotti, trattati o non trattati, presentano una certa variabilità anche all'interno della stessa data di campionamento, sebbene le classi più rappresentate siano la classe 2 e la classe 1.

La classe 0 presenta un valore significativo, pari a circa il 26% del campione, al primo campionamento, nell'ottobre 2011. Mentre la classe 3 presenta i valori maggiori nel campione 2DI_0730FE del luglio 2012 ed nel campione 2DI_080000 dell'ottobre 2012.

tabella 18: Indice di Polydora relativo alle ostriche del secondo lotto diploidi

data_prelievo	campione	indice	0	1	2	3	4
28-ott-11	2DI_020000	0,26	26%	45%	29%		
29-feb-12	2DI_040000	0,45		19%	81%		
29-feb-12	2DI_040015	0,35	3%	52%	45%		
29-feb-12	2DI_040030	0,29	3%	77%	20%		
02-mag-12	2DI_050000	0,42		33%	67%		
02-mag-12	2DI_050030	0,35	6%	45%	48%		
13-lug-12	2DI_070000	0,40	5%	32%	64%		
13-lug-12	2DI_070002	0,38		55%	40%	5%	
13-lug-12	2DI_070010	0,38		50%	50%		
13-lug-12	2DI_070015	0,43		26%	74%		
13-lug-12	2DI_070030	0,33		70%	30%		
13-lug-12	2DI_073002	0,35		67%	29%	5%	
13-lug-12	2DI_0730FE	0,48		27%	55%	18%	
23-ott-12	2DI_080000	0,44		37%	50%	13%	
23-ott-12	2DI_080002	0,40		43%	53%	3%	
23-ott-12	2DI_080015	0,44		30%	63%	7%	
23-ott-12	2DI_080030	0,34		62%	38%		
Media		0,38					

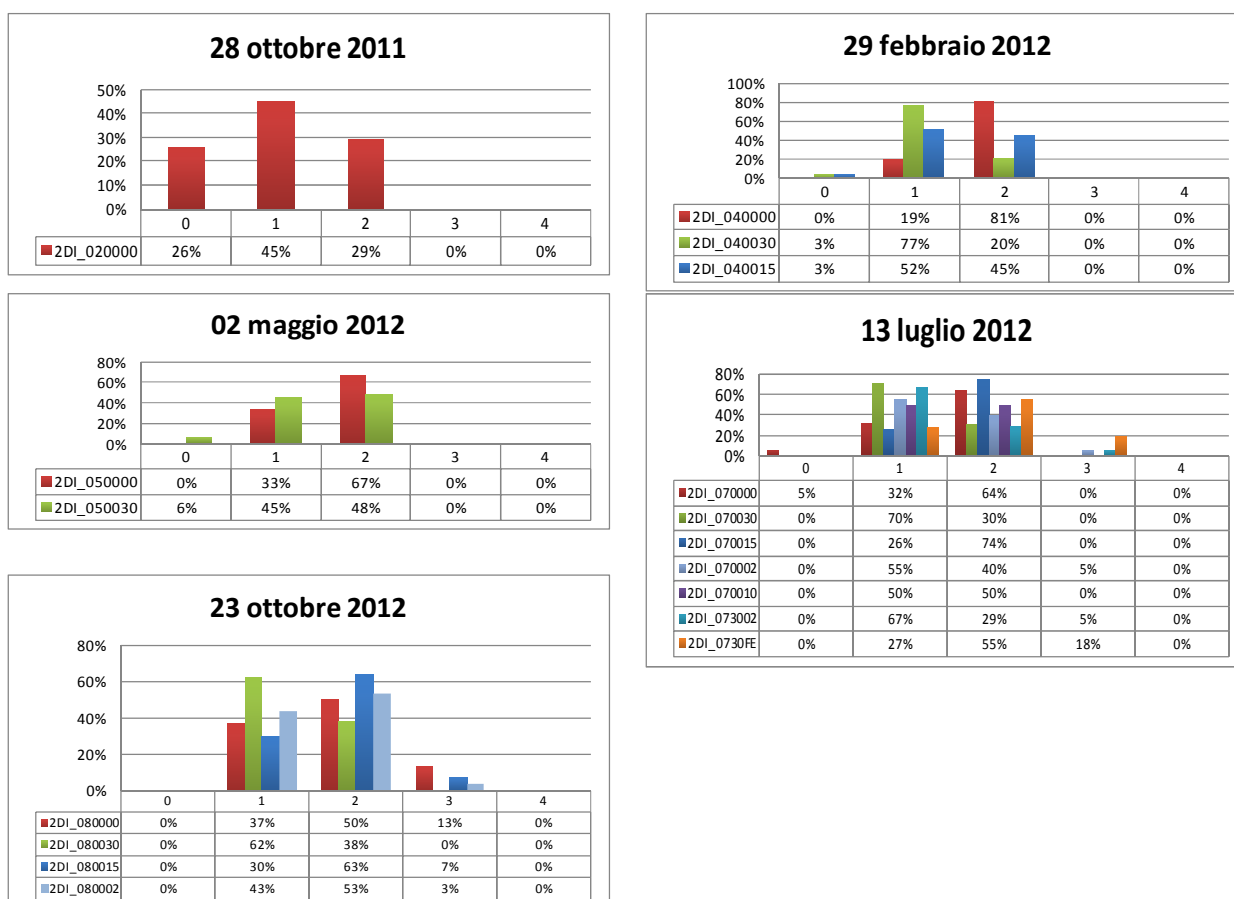


figura 21: Rappresentazione grafica dell'indice di Polydora relativo alle ostriche del secondo lotto diploidi

3.4.2 Contenuto in carne umida

In tabella 19 sono riportati i principali parametri di statistica descrittiva relativi alla percentuale del contenuto in carne sul peso totale di ogni singola ostrica, riferito alle componenti diploide e triploide del primo lotto, tra cui, principalmente il valore medio ed i limiti fiduciali della media, il cui andamento è riportato graficamente in figura 22.

Per quanto riguarda le ostriche diploidi i valori minimi della media si presentano a settembre 2010 e settembre 2011 con, rispettivamente, 9,15 e 9,52. I valori massimi sono stati registrati a marzo 2012, pari a 15,16, e giugno 2012, pari a 14,52.

Nell'ambito dei singoli campioni è presente una certa variabilità, evidenziata dal valore della varianza e dalla differenza presente tra il valore minimo e quello massimo, soprattutto per quanto riguarda i primi due campioni.

Per quanto riguarda la componente triploide, analogamente alla componente diploide, i valori minimi sono stati osservati a settembre 2010 (9,74) e settembre 2011 (8,73), ed i valori massimi di presentano a marzo 2012, con 14,80, ed a giugno 2012, con 13,66.

Anche in questo caso si conferma una buona variabilità all'interno dei singoli campioni, testimoniata dall'intervallo presente tra i valori estremi.

Nel confronto tra le due componenti si osserva che nei primi due campioni le ostriche triploidi presentano valori leggermente più elevati, situazione che si inverte dal settembre 2011 in poi.

tabella 19: Riepilogo dei principali parametri statistici relativi al contenuto in carne umida nelle ostriche del primo lotto

Tipo	Data	Media	Intervallo di confidenza per la media al 95%		Varianza	Dev. std.	E.S.	Min	Max
			Limite inferiore	Limite superiore					
diploide	09-set-10	9,15	8,48	9,82	5,55204	2,3563	0,33	3,35	14,8
	13-gen-11	10,89	10,01	11,77	7,57269	2,7519	0,44	6,42	17,5
	15-set-11	9,52	9,07	9,97	1,96411	1,4015	0,22	6,84	13,3
	15-dic-11	11,40	10,87	11,94	2,80760	1,6756	0,26	7,67	14,3
	22-mar-12	15,16	14,34	15,98	6,57504	2,5642	0,41	10,7	20,5
	07-giu-12	14,52	13,82	15,23	4,88125	2,2094	0,35	8,76	19,4
triploide	09-set-10	9,74	9,15	10,34	4,35990	2,088	0,30	4,89	14,4
	13-gen-11	10,95	10,00	11,90	8,86889	2,9781	0,47	5,66	20,8
	15-set-11	8,73	8,10	9,36	3,88479	1,971	0,31	4,36	15,3
	15-dic-11	10,92	10,16	11,67	5,58249	2,3627	0,37	7,11	16,7
	22-mar-12	14,80	14,04	15,57	5,77648	2,4034	0,38	9,85	18,9
	07-giu-12	13,66	13,10	14,22	3,07652	1,754	0,28	10,2	17

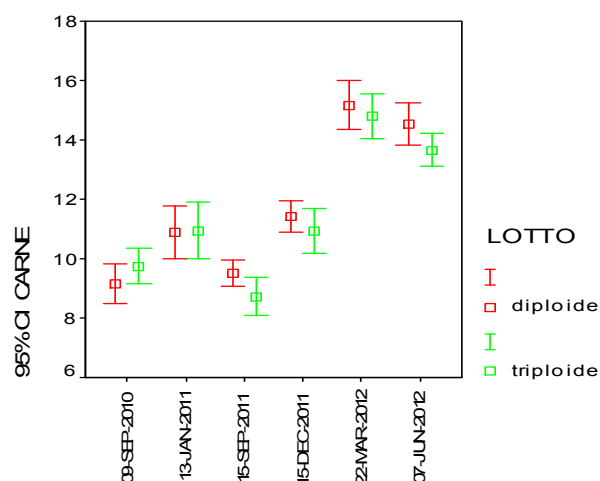


figura 22: Rappresentazione grafica dell'andamento del valore medio, e relativi limiti fiduciali, del contenuto in carne umida riferito alla prima partita di ostriche

Allo scopo di mettere a confronto i valori relativi alle due componenti di ostriche, si è ritenuto opportuno effettuare una serie di verifiche statistiche, testando in primo luogo la normalità della distribuzione dei valori.

Il test di normalità applicato all'insieme dei campioni della componente diploide e triploide, il cui risultato è riportato in tabella 20, non conferma l'ipotesi di normalità ($p < 0,05$) per alcuna delle due componenti.

tabella 20: Test di normalità relativo all'insieme dei campioni delle ostriche diploidi e triploidi

LOTTO	CARNE					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistica	df	Sig.	Statistica	df	Sig.
Diploide	,064	250	,016	,988	250	,031
Triploide	,062	250	,020	,984	250	,007

a. Correzione di significatività di Lilliefors

Il risultato del test di normalità, riferito ai singoli campioni, e presentato in tabella 21, evidenzia che l'ipotesi nulla di normalità può essere accettata con livelli di probabilità significativi.

tabella 21: Test di normalità del parametro contenuto in carne relativo alla prima partita di ostriche

LOTTO	DATA	CARNE					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistica	df	Sig.	Statistica	df	Sig.
diploide	09-SEP-2010	,067	50	,200*	,993	50	,991
	13-JAN-2011	,070	40	,200*	,977	40	,574
	15-SEP-2011	,119	40	,157	,969	40	,344
	15-DEC-2011	,077	40	,200*	,978	40	,602
	22-MAR-2012	,106	40	,200*	,968	40	,307
	07-JUN-2012	,087	40	,200*	,991	40	,987
triploide	09-SEP-2010	,079	50	,200*	,991	50	,973
	13-JAN-2011	,096	40	,200*	,938	40	,030
	15-SEP-2011	,123	40	,130	,932	40	,019
	15-DEC-2011	,106	40	,200*	,946	40	,057
	22-MAR-2012	,089	40	,200*	,974	40	,480
	07-JUN-2012	,073	40	,200*	,981	40	,713

*. Limite inferiore della significatività effettiva.

a. Correzione di significatività di Lilliefors

Il test non parametrico, effettuato confrontando i due gruppi, sia in modo cumulato, sia considerando le singole date di campionamento, i cui risultati sono esposti, rispettivamente, in tabella 22 e in tabella 23, indicano che l'ipotesi nulla, di uguaglianza tra le medie, può essere confermata con buoni livelli di significatività per la gran parte dei campioni. Fa eccezione il confronto tra i campioni eseguito nel settembre 2011, dove, invece, tale condizione di uguaglianza viene rifiutata ($p < 0,05$), mentre i campioni del giugno 2012 sono al limite della significatività.

tabella 22: Test non parametrico per confronto delle medie del contenuto in carne tra i gruppi diploide e triploide. Cumulativo per tutte le date

Test^a

	CARNE
U di Mann-Whitney	29680,000
W di Wilcoxon	61055,000
Z	-,972
Sig. Asint. a 2 code	,331

a. Variabile di raggruppamento: LOTTO_1

tabella 23: Test t per confronto delle medie del contenuto in carne tra i gruppi diploide e triploide alle singole date di campionamento

Test per campioni indipendenti

DATA		CARNE								
		Test di Levene di uguaglianza delle varianze		Test t di uguaglianza delle medie						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-code)	Differenza fra medie	Differenza errore standard	Intervallo di confidenza per la differenza al 95%	
									Inferiore	Superiore
09-SEP-2010	Assumi varianze uguali	,189	,665	-1,331	98	,186	-,5926	,44524	-1,47617	,29096
	Non assumere varianze uguali			-1,331	96,603	,186	-,5926	,44524	-1,47633	,29112
13-JAN-2011	Assumi varianze uguali	,048	,827	-,101	78	,920	-,0645	,64112	-1,34085	1,21191
	Non assumere varianze uguali			-,101	77,518	,920	-,0645	,64112	-1,34097	1,21203
15-SEP-2011	Assumi varianze uguali	1,572	,214	2,062	78	,043	,7885	,38239	,02719	1,54975
	Non assumere varianze uguali			2,062	70,408	,043	,7885	,38239	,02589	1,55104
15-DEC-2011	Assumi varianze uguali	9,270	,003	1,060	78	,293	,4853	,45799	-,42649	1,39707
	Non assumere varianze uguali			1,060	70,309	,293	,4853	,45799	-,42807	1,39865
22-MAR-2012	Assumi varianze uguali	,487	,487	,645	78	,521	,3586	,55569	-,74767	1,46491
	Non assumere varianze uguali			,645	77,675	,521	,3586	,55569	-,74774	1,46498
07-JUN-2012	Assumi varianze uguali	1,578	,213	1,947	78	,055	,8683	,44603	-,01968	1,75628
	Non assumere varianze uguali			1,947	74,184	,055	,8683	,44603	-,02040	1,75700

In tabella 24 vengono presentati gli indici di contenuto in carne secondo la metodica riportata nel progetto REMORA, il cui andamento poco si discosta dai valori medi calcolati prendendo in considerazione il contenuto in carne dei singoli individui, riportati nelle tabelle precedenti.

I valori riscontrati consentono di ascrivere i campioni prelevati nel settembre 2010 e settembre 2011 alla categoria "Fini" ed i restanti alla categoria "Speciali", così come evidenziato graficamente in figura 23.

tabella 24: Indice del contenuto in carne calcolato secondo quanto stabilito dall'accordo interprofessionale

Tipo	data prelievo	Peso totale carne	Peso totale ostriche	Indice
		g	g	
diploide	09-set-10	54,9	577,4	9,5
	13-gen-11	121,0	1.146,4	10,6
	15-set-11	248,7	2.654,3	9,4
	15-dic-11	428,7	3.787,8	11,3
	22-mar-12	664,1	4.504,8	14,7
	07-giu-12	745,6	5.241,6	14,2
triploide	09-set-10	64,5	644,4	10,0
	13-gen-11	152,7	1.382,8	11,0
	15-set-11	369,5	4.157,0	8,9
	15-dic-11	690,1	6.301,2	11,0
	22-mar-12	948,4	6.603,5	14,4
	07-giu-12	985,3	7.290,3	13,5
Finì				
Speciali				

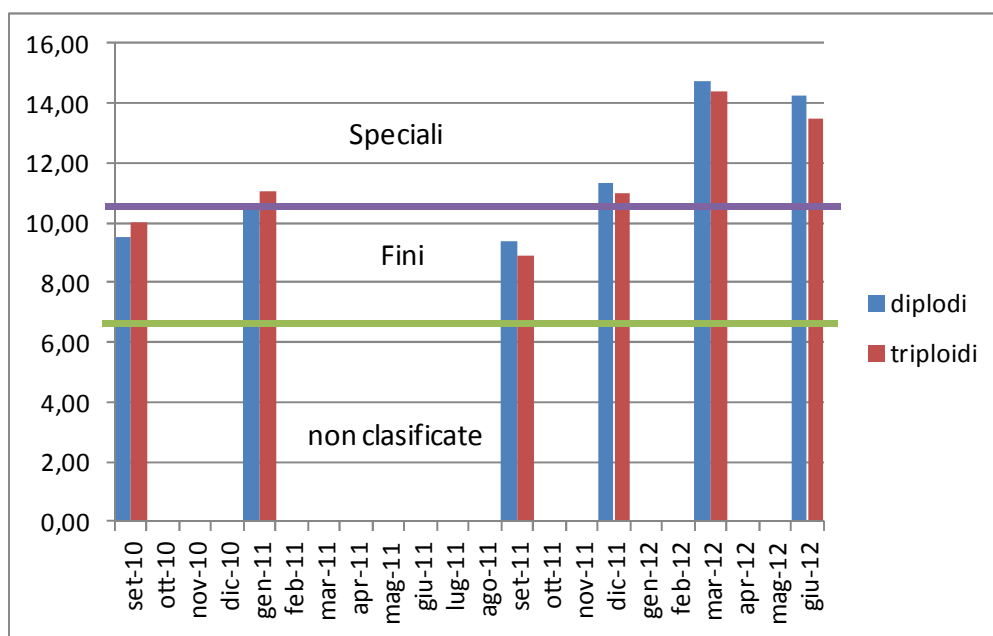


figura 23: Rappresentazione grafica dell'indice del contenuto in carne, con riportati i limiti indicanti l'appartenenza alle categorie commerciali "Finì" e "Speciali".

In base a tale indice sono state classificate anche le singole ostriche di ogni campione, così da verificare eventuali scostamenti significativi rispetto al valore medio, ed i cui risultati sono esposti in tabella 25.

Per entrambe le tipologie le ostriche non classificate sono in numero limitato a qualche individuo, mentre viene confermato che tra marzo e giugno 2012 oltre il 90% delle ostriche si può considerare "Speciale".

tabella 25: Classificazione delle ostriche appartenenti al primo lotto di ostriche in base all'indice di contenuto in carne

Tipo	data prelievo	Non classificate		Fini		Speciali	
		Numero	%	Numero	%	Numero	%
diploide	09-set-10	6	12,0%	30	60,0%	14	28,0%
	13-gen-11	1	2,5%	18	45,0%	21	52,5%
	15-set-11		0,0%	32	80,0%	8	20,0%
	15-dic-11		0,0%	11	27,5%	29	72,5%
	22-mar-12		0,0%		0,0%	40	100,0%
	07-giu-12		0,0%	2	5,0%	38	95,0%
triploide	09-set-10	4	8,0%	28	56,0%	18	36,0%
	13-gen-11	1	2,5%	19	47,5%	20	50,0%
	15-set-11	4	10,0%	31	77,5%	5	12,5%
	15-dic-11		0,0%	21	52,5%	19	47,5%
	22-mar-12		0,0%	2	5,0%	38	95,0%
	07-giu-12		0,0%	1	2,5%	39	97,5%

3.4.3 Forma

In tabella 26 sono riportati i principali parametri di statistica descrittiva relativi all'indice di forma di ogni singola ostrica, riferito alle componenti diploide e triploide del primo lotto, tra cui, principalmente il valore medio ed i limiti fiduciali della media, il cui andamento è riportato graficamente in figura 24.

Per quanto riguarda la componente diploide i valori della media sono compresi tra 2,25, del settembre 2010, e 2,53, del giugno 2012. Per le triploidi, sempre relativamente alla media, il valore minimo, pari a 2,36, è stato registrato a settembre 2010, e quello massimo, pari a 2,52, a giugno 2012. Per entrambe le componenti si nota la tendenza ad un incremento dell'indice in relazione al trascorrere del tempo di allevamento.

tabella 26: Riepilogo dei principali parametri statistici relativi all'indice di forma nelle ostriche del primo lotto

Tipo	Data	Media	Intervallo di confidenza per la media al 95%		Varianza	Dev. std.	E.S.	Min	Max
			Limite inferiore	Limite superiore					
diploide	09-set-10	2,25	2,14	2,36	0,15	0,39	0,05	1,45	3,25
	13-gen-11	2,36	2,21	2,51	0,21	0,46	0,07	1,56	3,48
	15-set-11	2,32	2,22	2,43	0,11	0,33	0,05	1,78	3,42
	15-dic-11	2,40	2,28	2,53	0,15	0,39	0,06	1,66	3,37
	22-mar-12	2,46	2,36	2,56	0,10	0,31	0,05	1,82	3,13
	07-giu-12	2,53	2,43	2,64	0,11	0,33	0,05	1,94	3,27
triploide	09-set-10	2,36	2,23	2,49	0,22	0,46	0,07	1,57	3,9
	13-gen-11	2,46	2,33	2,60	0,18	0,42	0,07	1,93	3,48
	15-set-11	2,48	2,36	2,59	0,13	0,36	0,06	1,73	3,56
	15-dic-11	2,51	2,38	2,64	0,16	0,40	0,06	1,82	3,98
	22-mar-12	2,48	2,31	2,64	0,27	0,52	0,08	1,59	4,69
	07-giu-12	2,52	2,41	2,63	0,12	0,35	0,06	1,91	3,68

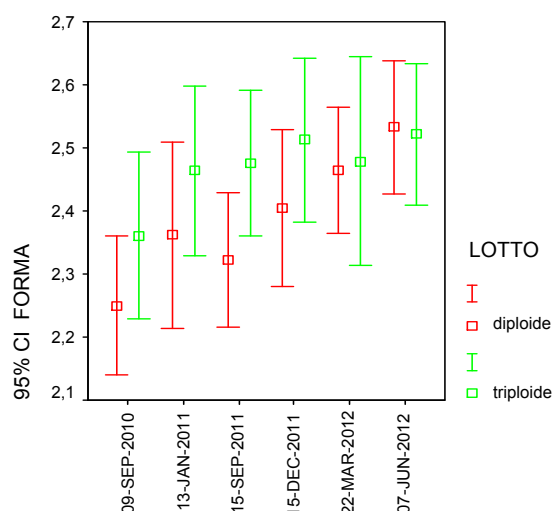


figura 24: Rappresentazione grafica dell'andamento del valore medio, e relativi limiti fiduciali, dell'indice di forma riferito alla prima partita di ostriche

Il test di normalità applicato ai valori complessivi delle componenti diploide e triploide, riportato in tabella 27, considerando il risultato del test di Shapiro-Wilk più adatto ad un numero di campioni limitato, evidenzia una condizione di normalità ($p > 0,05$) per la componente diploide, mentre tale condizione viene rifiutata per la componente triploide.

tabella 27: Test di normalità relativo all'insieme dei campioni delle ostriche diploidi e triploidi

LOTTO	FORMA					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistica	df	Sig.	Statistica	df	Sig.
Diploide	,076	250	,001	,989	250	,060
Triploide	,078	250	,001	,934	250	,000

a. Correzione di significatività di Lilliefors

Il test di normalità relativo alla distribuzione dei dati alle rispettive date di campionamento, il cui risultato è riportato in tabella 28, evidenzia una distribuzione normale per la gran parte dei campioni riferiti alla componente diploide, mentre per la componente triploide, tale ipotesi viene rifiutata in 4 campioni su 6.

tabella 28: Test di normalità dell'indice di forma relativo al primo lotto di ostriche diploidi e triploidi

			Test di normalità					
LOTTO	DATA	FORMA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistica	df	Sig.	Statistica	df	Sig.
diploide	09-SEP-2010	FORMA	,078	50	,200*	,990	50	,936
	13-JAN-2011	FORMA	,101	40	,200*	,972	40	,409
	15-SEP-2011	FORMA	,134	40	,070	,934	40	,021
	15-DEC-2011	FORMA	,141	40	,044	,961	40	,181
	22-MAR-2012	FORMA	,092	40	,200*	,977	40	,582
	07-JUN-2012	FORMA	,085	40	,200*	,978	40	,601
triploide	09-SEP-2010	FORMA	,118	50	,081	,932	50	,006
	13-JAN-2011	FORMA	,140	40	,047	,920	40	,008
	15-SEP-2011	FORMA	,075	40	,200*	,974	40	,466
	15-DEC-2011	FORMA	,165	40	,008	,884	40	,001
	22-MAR-2012	FORMA	,130	40	,088	,839	40	,000
	07-JUN-2012	FORMA	,104	40	,200*	,946	40	,055

*. Limite inferiore della significatività effettiva.

a. Correzione di significatività di Lilliefors

Considerando il confronto tra l'insieme dei campioni appartenenti alla componente diploide e triploide, effettuato tramite i test non parametrici esposti in tabella 29, si evidenzia che non esistono differenze statisticamente significative ($p > 0,05$) tra le medie delle due componenti di ostriche.

tabella 29: Test non parametrici per confronto delle medie dell'indice di forma tra i gruppi diploide e triploide. Cumulativo per tutte le date

Test ^a	
	FORMA
U di Mann-Whitney	28324,500
W di Wilcoxon	59699,500
Z	-1,811
Sig. Asint. a 2 code	,070

a. Variabile di raggruppamento: LOTTO_1

Tale ipotesi viene confermata significativamente, tramite il test t, mettendo a confronto il parametro forma delle ostriche diploidi e triploidi alle singole date di campionamento, così come riportato in tabella 30, tranne per i campioni prelevati il 15 settembre 2011, il cui valore, pari a 0,052, è al limite della significatività ($p > 0,05$).

tabella 30: Test di Levene per confronto dell'indice di forma tra i gruppi diploide e triploide alle singole date di campionamento

		Test per campioni indipendenti								
		FORMA								
		Test di Levene di uguaglianza delle varianze		Test t di uguaglianza delle medie						
DATA		F	Sig.	t	df	Sig. (2-code)	Differenza fra medie	Differenza errore standard	Intervallo di confidenza per la differenza al 95%	
									Inferiore	Superiore
09-SEP-2010	Assumi varianze uguali	,898	,346	-1,299	98	,197	-,1112	,08558	-,28102	,05862
	Non assumere varianze uguali			-1,299	95,016	,197	-,1112	,08558	-,28109	,05869
13-JAN-2011	Assumi varianze uguali	,390	,534	-1,036	78	,304	-,1025	,09897	-,29953	,09453
	Non assumere varianze uguali			-1,036	77,268	,304	-,1025	,09897	-,29956	,09456
15-SEP-2011	Assumi varianze uguali	,001	,977	-1,973	78	,052	-,1535	,07780	-,30839	,00139
	Non assumere varianze uguali			-1,973	77,492	,052	-,1535	,07780	-,30840	,00140
15-DEC-2011	Assumi varianze uguali	,099	,754	-1,225	78	,224	-,1085	,08859	-,28487	,06787
	Non assumere varianze uguali			-1,225	77,852	,224	-,1085	,08859	-,28488	,06788
22-MAR-2012	Assumi varianze uguali	2,936	,091	-,157	78	,876	-,0150	,09559	-,20530	,17530
	Non assumere varianze uguali			-,157	64,177	,876	-,0150	,09559	-,20595	,17595
07-JUN-2012	Assumi varianze uguali	,152	,698	,148	78	,883	,0112	,07610	-,14026	,16276
	Non assumere varianze uguali			,148	77,710	,883	,0112	,07610	-,14027	,16277

Considerato che il test di normalità aveva fornito risultati non omogenei per le varie date di campionamento, si è ritenuto opportuno effettuare un test di confronto di tipo non parametrico, quale quello di Kruskal-Wallis. Il risultato di tale test, esposto in tabella 31, conferma la similarità tra le medie delle due componenti di ostriche a tutte le date di campionamento, ad esclusione dei campioni del 15 settembre 2011, dove il valore di significatività, pari a 0,035, è sotto la soglia ($p < 0,05$). Rafforzando quanto emerso dal t test effettuato in precedenza.

tabella 31: Test non parametrico di Kruskal-Wallis confronto delle medie dell'indice di forma tra i gruppi diploide e triploide alle singole date di campionamento

Test^{a,b}

DATA	FORMA		
	Chi-quadrato	df	Sig. Asint.
09-SEP-2010	,873	1	,350
13-JAN-2011	1,111	1	,292
15-SEP-2011	4,442	1	,035
15-DEC-2011	1,530	1	,216
22-MAR-2012	,301	1	,583
07-JUN-2012	,120	1	,729

a. Test di Kruskal Wallis

b. Variabile di raggruppamento: LOTTO_1

In base all'indice di forma è stata effettuata la ripartizione delle ostriche nelle tipologie "creuse" e "lunga", considerando sia l'appartenenza alla componente diploide o triploide e le date di prelievo.

I risultati, esposti in tabella 32, evidenziano che gli individui "creuse" rappresentano almeno il 90% del campione, ad eccezione del campione costituito da ostriche triploidi del 13 gennaio 2013, dove le "creuse" risultano l'87,5% del totale.

tabella 32: Ripartizione del primo lotto di ostriche nelle tipologie "creuse" e "lunga" alle singole date di campionamento

Tipo	data prelievo	"creuse" (concava)		lunga	
		N	%	N	%
diploide	09/09/2010	48	96,0%	2	4,0%
	13/01/2011	36	90,0%	4	10,0%
	15/09/2011	39	97,5%	1	2,5%
	15/12/2011	37	92,5%	3	7,5%
	22/03/2012	38	95,0%	2	5,0%
	07/06/2012	37	92,5%	3	7,5%
triploide	09/09/2010	46	92,0%	4	8,0%
	13/01/2011	35	87,5%	5	12,5%
	15/09/2011	38	95,0%	2	5,0%
	15/12/2011	37	92,5%	3	7,5%
	22/03/2012	37	92,5%	3	7,5%
	07/06/2012	38	95,0%	2	5,0%

3.4.4 Indice di Imai e Sakai

In tabella 33 sono riportati i principali parametri di statistica descrittiva relativi all'indice di Imai e Sakai di ogni singola ostrica, riferito alle componenti diploide e triploide del primo lotto, tra cui, principalmente il valore medio ed i limiti fiduciali della media, il cui andamento è riportato graficamente in figura 25.

Per quanto riguarda la componente diploide i valori della media sono compresi tra 35,22, del settembre 2011, e 43,19, del settembre 2010. Per le triploidi, sempre relativamente alla media, il valore minimo, pari a 42,75, è stato registrato a settembre 2010, e quello massimo, pari a 45,87, a dicembre 2011. Mentre la componente triploide ha un andamento più stabile,

quella diploide compie maggiori oscillazioni nell'arco di tempo considerato. Inoltre, la componente triploide, tranne alla prima data di campionamento, del settembre 2010, presenta sempre valori superiori alla componente diploide.

tabella 33: Riepilogo dei principali parametri statistici relativi all'indice di "Imai e Sakai" nelle ostriche del primo lotto

Tipo	Data	Media	Intervallo di confidenza per la media al 95%		Varianza	Dev. std.	E.S.	Min	Max
			Limite inferiore	Limite superiore					
diploide	09-set-10	43,19	41,54	44,84	33,68	5,80	0,82	31,91	53,57
	13-gen-11	39,91	37,26	42,57	69,06	8,31	1,31	20,74	57,73
	15-set-11	35,22	32,80	37,65	57,47	7,58	1,20	24,07	65,73
	15-dic-11	38,01	36,06	39,95	36,81	6,07	0,96	27,00	55,97
	22-mar-12	39,65	37,76	41,54	34,95	5,91	0,93	25,15	51,49
	07-giu-12	36,60	34,97	38,23	25,92	5,09	0,80	27,47	50,79
triploide	09-set-10	42,75	40,05	45,45	90,05	9,49	1,34	28,17	80,00
	13-gen-11	44,80	42,04	47,55	74,22	8,61	1,36	31,08	59,81
	15-set-11	44,49	41,90	47,08	65,77	8,11	1,28	31,67	65,01
	15-dic-11	45,87	42,98	48,76	81,53	9,03	1,43	33,70	86,01
	22-mar-12	44,73	42,09	47,38	68,45	8,27	1,31	29,96	70,95
	07-giu-12	45,24	43,10	47,38	44,68	6,68	1,06	35,18	75,80

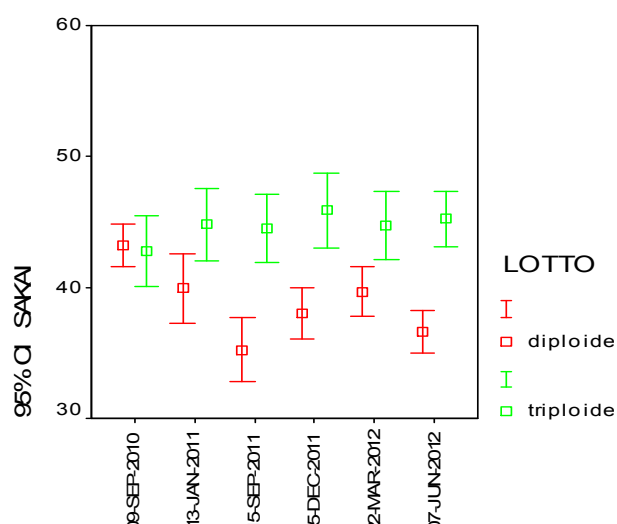


figura 25: Rappresentazione grafica dell'andamento del valore medio, e relativi limiti fiduciali, dell'indice di "Imai e Sakai" riferito al primo lotto di ostriche

Il test di normalità applicato ai valori complessivi delle componenti diploide e triploide, riportato in tabella 34, considerando il risultato del test di Shapiro-Wilk più adatto ad un numero di campioni limitato, evidenzia una condizione di normalità ($p > 0,05$) per la componente diploide, mentre tale condizione viene rifiutata per la componente triploide.

tabella 34: Test di normalità dell'indice di "Imai e Sakai" relativo alla componente diploide e triploide del primo lotto

LOTTO	SAKAI					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistica	df	Sig.	Statistica	df	Sig.
Diploide	,046	250	,200*	,993	250	,252
Triploide	,058	250	,041	,941	250	,000

*. Limite inferiore della significatività effettiva.

a. Correzione di significatività di Lilliefors

Per quanto riguarda invece i valori riscontrati alle singole date di campionamento, il test di verifica della normalità, riportato in tabella 35, conferma la condizione di normalità per i campioni riferiti alla componente diploide, eccetto quello prelevato il 15 settembre, mentre per la componente triploide tale condizione viene confermata solamente in due casi su sei.

tabella 35: Test di normalità dell'indice di "Imai e Sakai" relativo al primo lotto di ostriche alle singole date di campionamento

LOTTO	DATA	SAKAI					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistica	df	Sig.	Statistica	df	Sig.
diploide	09-SEP-2010	,107	50	,200*	,963	50	,120
	13-JAN-2011	,091	40	,200*	,986	40	,899
	15-SEP-2011	,093	40	,200*	,886	40	,001
	15-DEC-2011	,092	40	,200*	,970	40	,372
	22-MAR-2012	,086	40	,200*	,983	40	,805
	07-JUN-2012	,080	40	,200*	,973	40	,433
triploide	09-SEP-2010	,083	50	,200*	,920	50	,002
	13-JAN-2011	,102	40	,200*	,944	40	,046
	15-SEP-2011	,108	40	,200*	,954	40	,103
	15-DEC-2011	,140	40	,046	,814	40	,000
	22-MAR-2012	,115	40	,200*	,956	40	,125
	07-JUN-2012	,123	40	,129	,807	40	,000

*. Limite inferiore della significatività effettiva.

a. Correzione di significatività di Lilliefors

In merito al parametro considerato, in base ai test non parametrici riportati in tabella 36, l'ipotesi di uguaglianza tra i valori complessivi dei vari campioni riferiti alle distinte componenti diploide e triploide, può essere rifiutata con un elevato livello di significatività ($p=0,00$).

tabella 36: Test non parametrici per confronto dell'indice di "Imai e Sakai" tra i gruppi diploide e triploide. Cumulativo per tutte le date

Test^a

	SAKAI
U di Mann-Whitney	19000,000
W di Wilcoxon	50375,000
Z	-7,583
Sig. Asint. a 2 code	,000

Per quanto riguarda invece il confronto alle varie date di campionamento, l'ipotesi di uguaglianza viene confermata solamente alla data del settembre 2010 ($p>0,05$), mentre è rifiutata per le restanti date ($p<0,05$) (tabella 37).

Tale condizione è confermata anche dall'esecuzione del test non parametrico di Kruskal-Wallis, i cui risultati sono esposti in tabella 38.

tabella 37: Test t per confronto dell'indice di "Imai e Sakai" tra i gruppi diploide e triploide alle singole date di campionamento

DATA		SAKAI									
		Test di Levene di uguaglianza delle varianze		Test t di uguaglianza delle medie						Intervallo di confidenza per la differenza al 95%	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-code)	Differenza fra medie	Differenza errore standard	Inferiore	Superiore	
09-SEP-2010	Assumi varianze uguali	5,959	,016	,279	98	,781	,4386	1,57305	-2,68307	3,56027	
	Non assumere varianze uguali			,279	81,156	,781	,4386	1,57305	-2,69119	3,56839	
13-JAN-2011	Assumi varianze uguali	,628	,430	-2,582	78	,012	-4,8860	1,89259	-8,65386	-1,11814	
	Non assumere varianze uguali			-2,582	77,899	,012	-4,8860	1,89259	-8,65393	-1,11807	
15-SEP-2011	Assumi varianze uguali	,889	,349	-5,280	78	,000	-9,2685	1,75529	-12,76301	-5,77399	
	Non assumere varianze uguali			-5,280	77,647	,000	-9,2685	1,75529	-12,76326	-5,77374	
15-DEC-2011	Assumi varianze uguali	1,552	,217	-4,572	78	,000	-7,8637	1,72003	-11,28806	-4,43944	
	Non assumere varianze uguali			-4,572	68,253	,000	-7,8637	1,72003	-11,29578	-4,43172	
22-MAR-2012	Assumi varianze uguali	2,538	,115	-3,161	78	,002	-5,0820	1,60779	-8,28286	-1,88114	
	Non assumere varianze uguali			-3,161	70,594	,002	-5,0820	1,60779	-8,28815	-1,87585	
07-JUN-2012	Assumi varianze uguali	,107	,744	-6,501	78	,000	-8,6367	1,32853	-11,28164	-5,99186	
	Non assumere varianze uguali			-6,501	72,853	,000	-8,6367	1,32853	-11,28459	-5,98891	

tabella 38: Test non parametrico di Kruskal Wallis per confronto dell'indice di "Imai e Sakai" tra i gruppi diploide e triploide alle singole date di campionamento

Test^{a,b}

DATA	SAKAI		
	Chi-quadrato	df	Sig. Asint.
09-SEP-2010	,673	1	,412
13-JAN-2011	4,814	1	,028
15-SEP-2011	23,614	1	,000
15-DEC-2011	19,127	1	,000
22-MAR-2012	9,014	1	,003
07-JUN-2012	33,222	1	,000

a. Test di Kruskal Wallis

b. Variabile di raggruppamento: LOTTO_1

3.4.5 Calibro

In tabella 39 viene presentata la classificazione per calibro relativa alle due tipologie di ostriche, diploide e triploide, del primo lotto, riferita alle successive date di campionamento. Di cui una rappresentazione grafica è esposta in figura 26, per le diplodi, ed in figura 27 per le triploidi.

tabella 39: Classificazione per calibro delle due tipologie di ostriche del primo lotto riferita alle successive date di campionamento

Tipoo	data prelievo	n. c.		N° 5		N° 4		N° 3		N° 2		N° 1		N° 0	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Diploide	09.set.10	49	98%	1	2%										
	13.gen.11	25	63%	10	25%	5	13%								
	15.set.11	1	3%	9	23%	13	33%	8	20%	5	13%	4	10%		
	15.dic.11	1	3%	1	3%	8	20%	9	23%	9	23%	8	20%	4	10%
	22.mar.12					4	10%	5	13%	11	28%	13	33%	7	18%
	07.giu.12							3	8%	14	35%	14	35%	9	23%
Triploide	09.set.10	50	100%												
	13.gen.11	20	50%	9	23%	8	20%	3	8%						
	15.set.11	1	3%	1	3%	7	18%	5	13%	8	20%	14	35%	4	10%
	15.dic.11							2	5%	5	13%	13	33%	20	50%
	22.mar.12							3	8%	6	15%	9	23%	22	55%
	07.giu.12							1	3%	2	5%	6	15%	31	78%

Per entrambe le due tipologie, dopo circa 15 mesi di allevamento, a settembre 2011, il 97% delle ostriche risulta classificato. Le percentuali di attribuzione ai vari calibri variano però in relazione alla tipologia di appartenenza, con le ostriche triploidi che presentano una maggiore frequenza di calibri di maggiore dimensione. Questa ultima componente nel dicembre 2011 risulta composta per oltre il 50% da ostriche attribuibili al calibro n. 0, raggiungendo il 78% a fine ciclo, dopo circa due anni di allevamento. Per la componente diploide al termine della fase di allevamento presenta invece una maggiore frequenza dei calibri n. 1 e n. 2, pari al 35%, mentre il calibro n. 0 raggiunge il 23%.

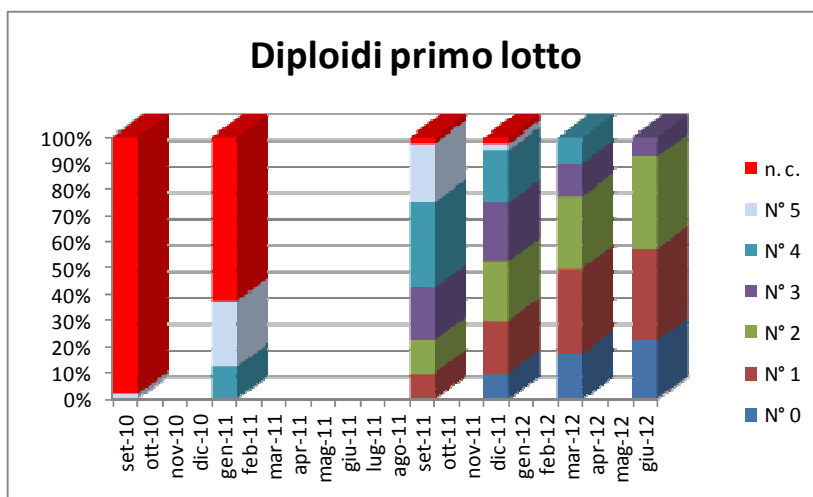


figura 26: Rappresentazione grafica della classificazione per calibro relativa alla componente diploide del primo lotto riferita alle successive date di campionamento

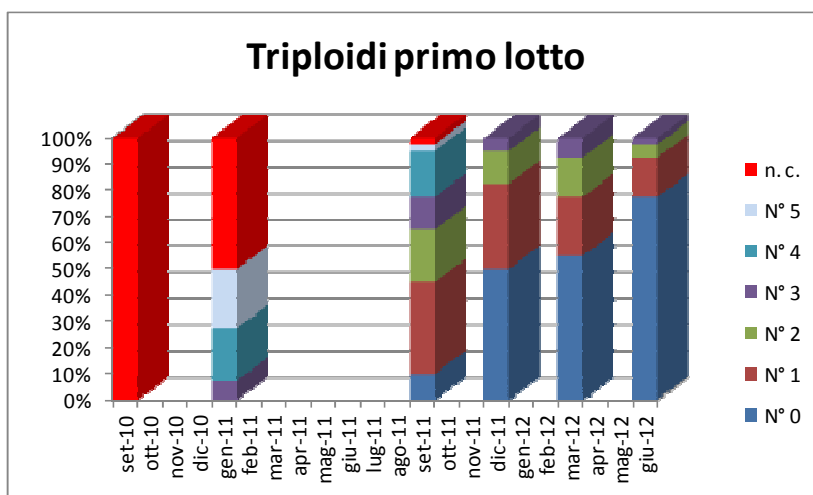


figura 27: Rappresentazione grafica della classificazione per calibro relativa alla componente triploide del primo lotto riferita alle successive date di campionamento

Per quanto riguarda il secondo lotto di ostriche, i cui dati sono riportati in tabella 40 e rappresentati graficamente in figura 28, a circa un anno dall'immissione in allevamento, avvenuta a luglio 2011, le ostriche classificate erano circa il 96% del totale, raggiungendo il 100% a fine periodo, dove il calibro n. 3 risultava quello maggiormente rappresentato, con circa il 53% di individui.

tabella 40: Classificazione per calibro del secondo lotto di ostriche diploide riferita alle successive date di campionamento

data	n.c.		N° 5		N° 4		N° 3		N° 2		N° 1	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
15.set.11	150	100%										
28.ott.11	35	100%										
14.dic.11	45	90%	4	8%	1	2%						
29.feb.12	6	17%	13	36%	17	47%						
02.mag.12	2	4%	15	30%	23	46%	9	18%	1	2%		
13.lug.12	1	4%	12	44%	13	48%	1	4%				
23.ott.12					4	13%	16	53%	9	30%	1	3%

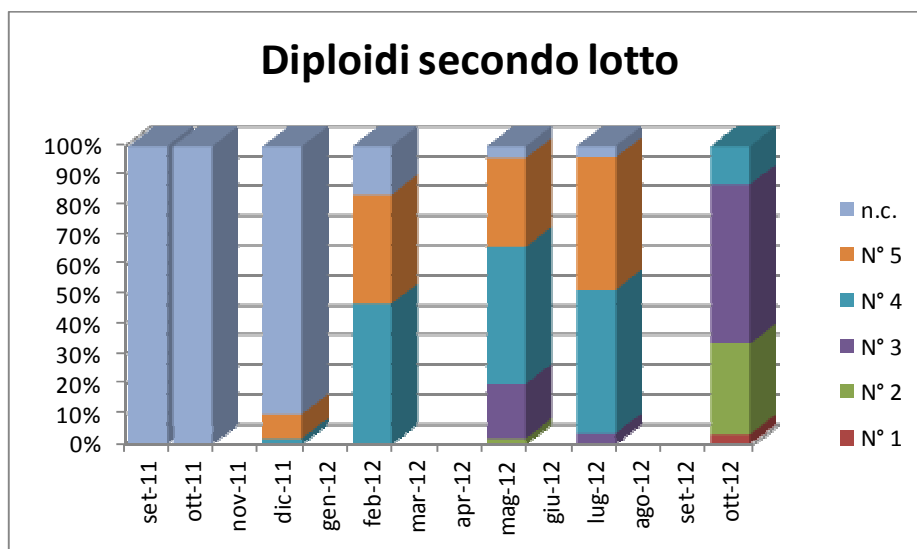


figura 28: Rappresentazione grafica della classificazione per calibro relativa alle ostriche del secondo lotto riferita alle successive date di campionamento

3.4.6 Analisi merceologica qualitativa

In tabella 41 sono riportati i valori, e relativa incertezza, riferiti ai parametri merceologici e qualitativi rilevati a cadenza stagionale sulle ostriche diploidi del primo lotto, mentre in figura 29 viene mostrata la rappresentazione grafica del loro andamento.

tabella 41: Composizione della parte edibile della componente diploide delle ostriche del primo lotto

	set-11	dic-11	mar-12	giu-12	
UMIDITA'	83,69±0,38	84,30±0,38	84,82±0,38	83,00±0,38	g/100
PROTEINE	10,91±0,79	10,79±0,65	10,39±0,63	11,23±0,68	g/100 g (N x 6,25)
GRASSI	1,63±0,15	1,43±0,15	1,94±0,21	2,42±0,26	g/100 g
CENERI	3,08±0,10	2,77±0,14	2,30±0,12	2,90±0,15	g/100 g
CARBOIDRATI	0,69±0,89	0,71±0,78	0,55±0,77	0,45±0,83	g/100 g
VALORE ENERGETICO	61±2	59±2	61±2	69±2	kcal/100 g
VALORE ENERGETICO	258±7	248±8	258±8	288±9	kJ/100 g
COLESTEROLO	53,3±5,5	39,3±4,0	45,7±4,7	52,7±5,4	mg/100 g
VITAMINA A	< LoQ	< LoQ	< LoQ	< LoQ	mg/kg
CALCIO	1420±200	1510±210	1890±270	2090±300	mg/kg
FERRO	63±13	48±10	58±12	29,9±6,2	mg/kg
FOSFORO	1410±200	1320±190	1090±150	1170±170	mg/kg
IODIO TOTALE	1,210±0,114	1,020±0,097	1,030±0,098	1,852±0,173	mg/kg
SELENIO	0,93±0,23	0,98±0,25	1,26±0,32	1,08±0,27	mg/kg

3.4.6.1 Contenuto in umidità

Nei campioni il valore minimo si evidenzia ad inizio estate l'83,00 % (giugno 2012), mentre il valore massimo (84,82%) si riscontra in primavera (marzo 2011). I valori più elevati si evidenziano in dicembre e marzo, mentre quelli più bassi in giugno e settembre. L'andamento è di leggera crescita nel periodo settembre 2011- marzo 2012, con un calo a giugno 2012.

3.4.6.2 Contenuto in proteine

L'analisi condotta ha fornito il valore minimo, del 10,39%, a marzo 2012, mentre il valore massimo, pari a 11,23%, a giugno 2012. L'andamento presenta un progressivo decremento nel periodo settembre 2011 - marzo 2012, per poi evidenziare un incremento a giugno 2012.

3.4.6.3 Contenuto in grassi

Per quanto riguarda il contenuto in grassi il valore minimo, pari a 1,43%, è stato registrato a dicembre 2011, mentre il valore massimo, pari a 2,42%, a giugno 2012. L'andamento presenta un decremento nel periodo settembre 2011- dicembre 2011 ed un incremento tra marzo e giugno 2012.

3.4.6.4 Contenuto in ceneri

Il contenuto in ceneri raggiunge il valore massimo a settembre 2011, con 3,08%, mentre il valore minimo, pari a 2,30, viene registrato a marzo 2012. L'andamento presenta una diminuzione costante tra settembre 2011 e marzo 2012, per poi risalire nel campione di giugno 2012.

3.4.6.5 Contenuto in carboidrati

I carboidrati presentano il valore massimo a dicembre 2011, con 0,71%, ed il valore minimo a giugno 2012, con 0,45%. L'andamento presenta un leggero innalzamento tra settembre 2011 e dicembre 2011, per poi diminuire progressivamente fino a raggiungere il valore minimo di giugno 2012.

3.4.6.6 Contenuto in Colesterolo

Nelle ostriche analizzate il valore di colesterolo ha raggiunto il valore massimo, pari a 533 mg/Kg di prodotto, a settembre 2011, mentre quello minimo, pari a 393 mg/Kg, è stato toccato a dicembre 2011. Tali valori sono in linea con quelli di altri molluschi: *Anadara inaequalis* mostra valori medi di 559 mg/Kg (Prioli *et al.*, 2006); i mitili hanno valori medi di 313 mg/Kg (Giulini *et al.*, 1998), anch'essi più elevati nei periodi invernali che in quelli estivi. Questi sono valori analoghi a quelli rilevabili in prodotti tradizionalmente poveri in colesterolo, quali il merluzzo, che presenta valori medi di 500 mg/Kg, o la ricotta vaccina, con valori medi di 600 mg/Kg, e limitati se confrontati con quelli di alimenti quali i gamberi, con valori di 1.500 mg/Kg, e pollo, con valori di 900 mg/Kg di colesterolo (INRAN, 2007). L'andamento presenta un brusco calo tra settembre 2011 e dicembre 2011, per poi crescere progressivamente fino a giugno 2012.

3.4.6.7 Contenuto in vitamina A

La vitamina A, importante per le funzioni visive, per l'accrescimento cellulare e delle mucose, nelle vongole analizzate è sempre risultata inferiore al limite di quantificazione (LoQ) di 0,05 mg/Kg.

3.4.6.8 Contenuto in calcio

Il calcio, necessario per l'uomo allo sviluppo delle ossa e al mantenimento della loro integrità, alla regolazione dell'eccitabilità delle cellule nervose ed alla contrazione muscolare, è risultato con il valore massimo, pari a 2090 mg/Kg, a giugno 2012 e quello minimo di 1420 mg/Kg, a settembre 2011. Tali valori sono in linea con quelli di altri molluschi notoriamente ricchi in sali minerali, quali mitili (medie di 880,00 mg/Kg) ed ostriche piatte (medie di 1.860,00 mg/Kg). A titolo esemplificativo si ricorda che il latte, "noto" per la ricchezza in calcio, presenta contenuti medi di 1.200,00 mg/Kg di calcio. I livelli riscontrati sono superiori a quelli di prodotti ittici di consumo comune quali, ad esempio, tonno (70,00 mg/Kg), merluzzo (250,00 mg/Kg) e orata (300,00 mg/Kg). (INRAN, 2007). L'andamento rispetta un incremento costante tra inizio e fine periodo.

3.4.6.9 Contenuto in ferro

Il ferro, necessario per l'uomo alla sintesi dell'emoglobina, pigmento del sangue che trasporta l'ossigeno ai tessuti, è risultato con il valore più elevato a settembre 2011, con 63 mg/Kg, e valori minimi a giugno 2012 (29,9 mg/Kg). Tali valori sono in linea con altri molluschi bivalvi ricchi in ferro, quali l'ostrica piatta ed i mitili, che presentano valori medi di 60,00 e 58,00 mg/Kg di polpa rispettivamente; va sottolineato come questi valori siano superiori a quelli di un alimento considerato un'ottima fonte di ferro, quale la carne: 1Kg di carne di bovino (filetto) e di cavallo mostrano rispettivamente valori di 19 e 39 mg/Kg di questo elemento.

3.4.6.10 Contenuto in fosforo

Il fosforo, che per l'uomo insieme al calcio è un importante costituente di ossa e denti e svolge un ruolo importante nel metabolismo energetico delle cellule, è risultato con il valore massimo a settembre 2011 (1.410,00 mg/Kg) e minimo a marzo 2012 (1.090,00 mg/Kg). Tali valori sono inferiori a quelli di altri molluschi quali mitili (2.360,00 mg/Kg) e dell'ostrica piatta (2.670,00 mg/Kg) ed altri prodotti ittici in generale; va però sottolineata sia la sua diffusione in tutti gli alimenti, che difficilmente crea problematiche relative a carenze di fosforo, sia l'importanza di equilibrio nell'assunzione di calcio e fosforo: alimenti troppo ricchi di fosforo rispetto al contenuto in calcio determinano problematiche nell'assimilazione di quest'ultimo, mentre, in questo caso, il rapporto esistente si può considerare favorevole per l'assimilazione di entrambi i microelementi.

3.4.6.11 Contenuto in Iodio

Lo iodio è un elemento chimico presente nel corpo umano nella quantità complessiva di circa 15-20 milligrammi, la cui importanza è talvolta sottovalutata. Questo micronutriente è localizzato in particolare nella tiroide, una ghiandola che contiene circa l'80 % dello iodio complessivo del nostro organismo. La funzione di questo elemento è principalmente la regolazione della termogenesi, ma interviene inoltre nel metabolismo dei carboidrati, delle proteine e dei lipidi, contribuendo inoltre alla fissazione del calcio alle ossa dello scheletro.

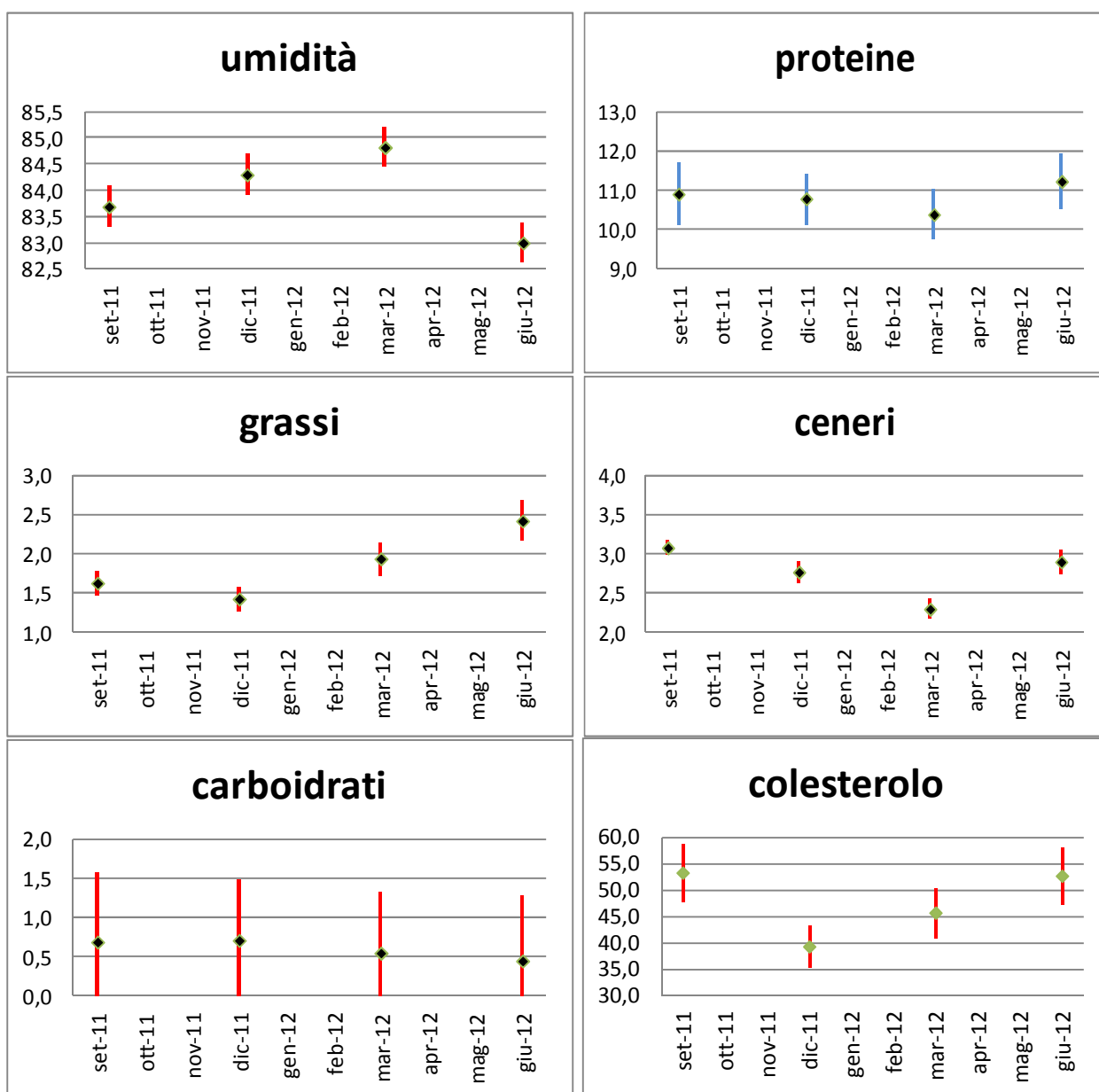
Nelle ostriche analizzate il valore massimo di iodio è risultato a giugno 2012, con 1,85 mg/Kg, mentre il valore minimo è stato registrato a dicembre 2011, con 1,02 mg/Kg. Visto che l'assunzione dello iodio avviene tramite l'alimentazione è importante sottolineare che tali valori sono mediamente superiori a quelli riportati da FAO-WHO (2004) per altri alimenti di origine marina e terrestre.

3.4.6.12 Contenuto in selenio

Il selenio, che nell'uomo combatte i radicali liberi e partecipa alla formazione degli ormoni tiroidei, è un microelemento molto importante a livello nutrizionale. Le principali fonti di selenio sono sia i cereali (valori medi di 0,70 mg/Kg di selenio nella farina di frumento), che gli alimenti di origine animale. Nelle carni e nei pesci i quantitativi medi sono di 0,5- 0,8 mg/Kg.

I LARN (Livello di Assunzione Raccomandata per i Nutrienti) indicano in 50-55 microgrammi/giorno la quantità di selenio che, assunta giornalmente da un uomo di età media, è in grado di soddisfare i fabbisogni. (INRAN, 2007).

In questo caso il valore massimo di selenio era di 1,26 mg/Kg di prodotto, a marzo 2012, mentre il valore minimo è risultato di 0,93 mg/Kg, a settembre 2011. Tali valori sono superiori a quelli di altri molluschi bivalvi: i mitili, ad esempio, ne contengono quantitativi pari a 0,49 mg/Kg, (INRAN, 2007), *Anadara inaequalis* ha quantitativi medi di selenio pari a 0,61 mg/Kg (Prioli et al., 2006), valori piuttosto elevati se confrontati con quelli della maggior parte dei prodotti alimentari.



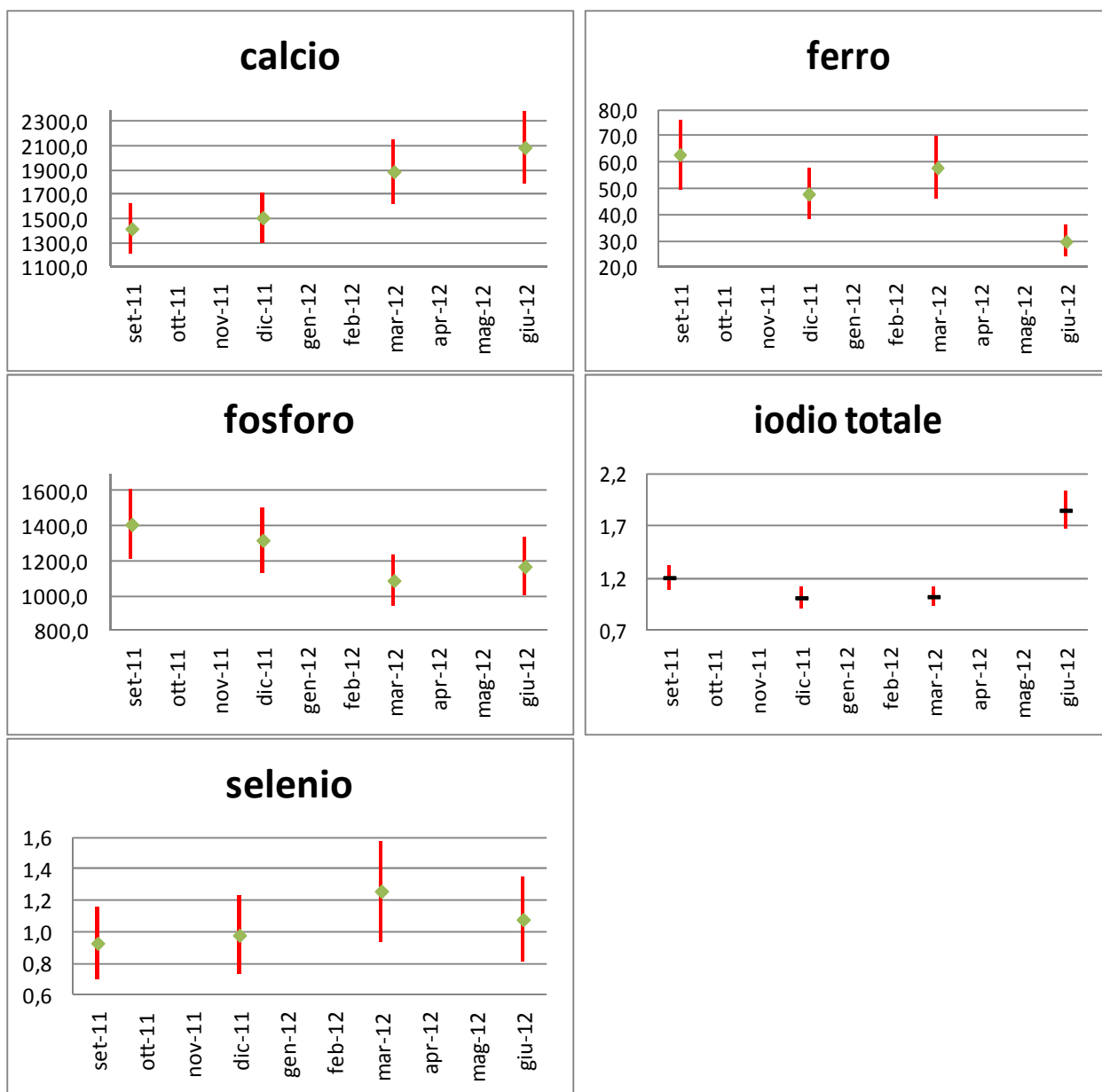


figura 29: Rappresentazione grafica della composizione della parte edibile riferita alla componente diploide delle ostriche del primo lotto

tabella 42: Composizione degli acidi grassi presenti nella parte edibile della componente diploide delle ostriche del primo lotto

	set-11	dic-11	mar-12	giu-12	
Acido laurico (C 12:0)	0,06±0,01	n.r.	n.r.	n.r.	%
Acido lauroleico (C 12:1)	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	%
Acido tridecanoico (C 13:0)	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	%
Acido tridecenoico (C 13:1)	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	%
Acido miristico (C 14:0)	3,49±0,46	4,88±0,64	5,17±0,67	8,45±0,55	%
Acido miristoleico (C 14:1)	n.r.	0,14±0,02	0,24±0,03	n.r.	%
Acido pentadecanoico (C 15:0)	0,96±0,13	0,76±0,10	0,81±0,11	1,50±0,10	%
Acido pentadecenoico (C 15:1)	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	%
Acido palmitico (C 16:0)	25,13±2,61	22,84±2,49	20,92±2,30	21,16±0,70	%
Acido palmitoleico (C 16:1)	2,50±0,33	3,92±0,52	3,31±0,44	5,58±0,36	%
Acido eptadecanoico (C 17:0)	2,17±0,29	1,50±0,20	0,85±0,11	1,68±0,11	%
Acido eptadecenoico (C 17:1)	n.r.	0,72±0,10	0,95±0,13	1,05±0,08	%

	set-11	dic-11	mar-12	giu-12	
Acido stearico (C 18:0)	7,33±0,93	1,00±0,14	3,53±0,46	3,99±0,26	%
Acido oleico (C 18:1)	10,28±1,27	8,89±1,13	15,73±1,84	8,42±0,55	%
Acido linoleico (C 18:2)	2,98±0,39	3,88±0,51	4,00±0,52	7,98±0,52	%
Acido linolenico (C 18:3)	1,77±0,24	2,16±0,29	1,69±0,23	6,82±0,44	%
Acido arachico (C 20:0)	0,06±0,01	0,27±0,04	0,86±0,12	0,72±0,06	%
Acido eicosenoico (C 20:1)	5,56±0,72	2,08±0,28	2,75±0,36	1,14±0,08	%
Acido beenico (C 22:0)	0,07±0,01	1,00±0,14	n.r.	n.r.	%
Acido erucico (C 22:1)	n.r.	2,71±0,36	n.r.	n.r.	%
Acido lignocericico (C 24:0)	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	%
Acidi grassi poliinsaturi maggiori di C 20	37,6±3,2	43,3±3,3	39,2±3,2	31,50±0,78	%
Acidi grassi saturi	39,27±2,38	32,25±2,59	32,14±2,45	37,50±0,94	%
Acidi grassi monoinsaturi	18,34±1,50	18,46±1,33	22,98±1,93	16,19±0,67	%
Acidi grassi polinsaturi	42,35±3,23	49,34±3,35	44,89±3,25	46,30±1,04	%

3.4.6.13 Contenuto in lipidi

L'analisi condotta sul contenuto in lipidi ha fornito valori massimi, 2,42%, a giugno 2012, e valori minimi, di 1,43%, a dicembre 2011, questa lieve variabilità stagionale è correlabile con le fasi del ciclo riproduttivo degli animali e con le risorse alimentari a loro disposizione. Tali valori risultano superiori a quelli dell'ostrica piatta, 0,9%, riportati nelle tabelle dell'INRAN, L'Istituto nazionale delle Nutrizione.

Caratterizzazione della frazione lipidica

Considerando i tre principali raggruppamenti di acidi grassi, in tabella 42 si osserva che la porzione satura presenta i valori più elevati a settembre 2011, con 39,27%, e a giugno 2012, con il 37,5%, mentre i valori più bassi, intorno al 32%, si registrano a dicembre 2011 e marzo 2012. Una rappresentazione grafica dell'andamento dei valori riferiti a queste tre principali componenti è riportata in figura 30.

Gli acidi grassi monoinsaturi hanno un andamento abbastanza costante, con valori compresi tra 16 e 18%, ad eccezione del campione di marzo 2012, che ha fatto registrare un valore di circa 23%.

Gli acidi grassi polinsaturi presentano valori che vanno da un minimo del 42,35%, a settembre 2011, ad un massimo di 49,34% del dicembre 2011. Tale dato è in linea con quanto si riscontra nelle specie ittiche, che presentano quantitativi di acidi polinsaturi più elevati nel periodo invernale, collegabile ad un adattamento delle membrane funzionali alle basse temperature, in quanto gli acidi grassi polinsaturi presentano un punto di fusione più basso, legato alla presenza dei doppi legami.

Per quanto riguarda il singolo profilo in termini di composizione in acidi grassi, quello più rappresentato in termini quantitativi risulta l'acido palmitico (C16:0), con valori superiori al 20%. Questo acido grasso è generalmente presente in quantità elevate nei prodotti ittici, in quanto rappresenta una "chiave metabolica" nella sintesi degli altri acidi grassi.

Tra i monoinsaturi il più rappresentato risulta l'acido oleico (C18:1), con valori che oscillano tra 8,42%, del giugno 2012, e 15,73% di marzo 2012. Mentre tra i polinsaturi i più abbondanti sono gli acidi linoleico (C18:2), con 2,98% a settembre 2011 e 7,98% a giugno 2012, e linolenico (C18:3), con minimo a marzo 2012 (1,69%) e massimo a giugno 2012, con 6,82%.

Va sottolineata l'importanza del contenuto in acidi grassi essenziali, cioè non sintetizzabili dal corpo umano: l'acido linolenico (Omega-3) e l'acido linoleico (Omega-6). Gli Omega-3, tra i vari alimenti, sono peculiari dei prodotti ittici, mentre gli Omega-6 sono maggiormente

reperibili nei vari gruppi alimentari, contenuti soprattutto negli oli vegetali ma anche in cibi proteici, nelle verdure e nei cereali.

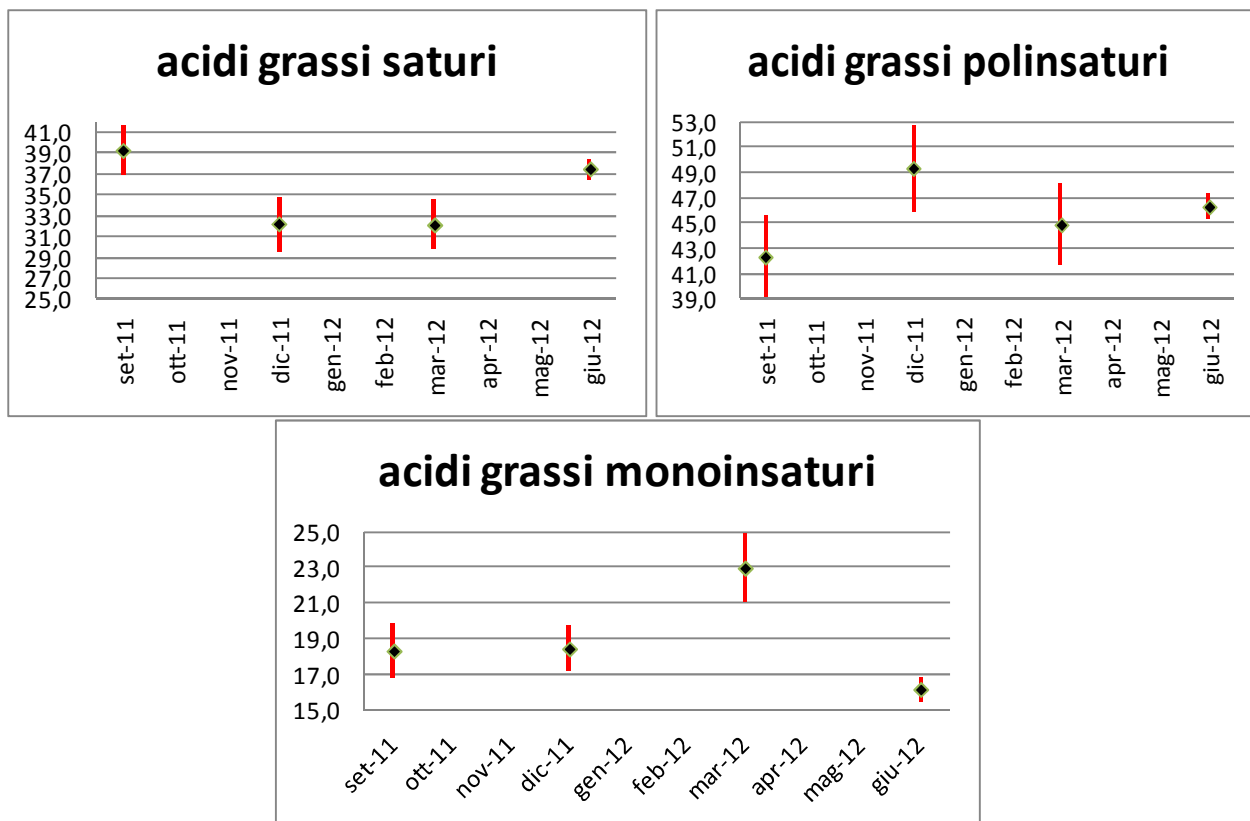


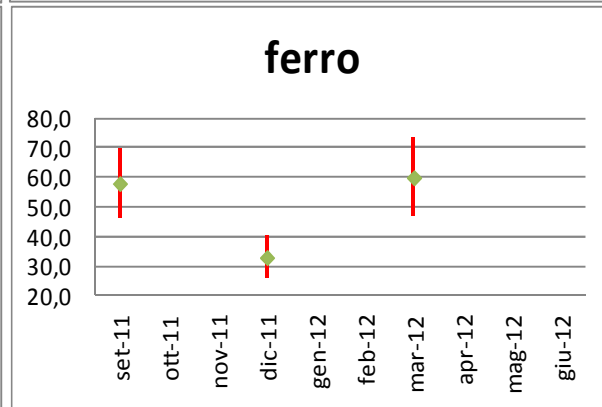
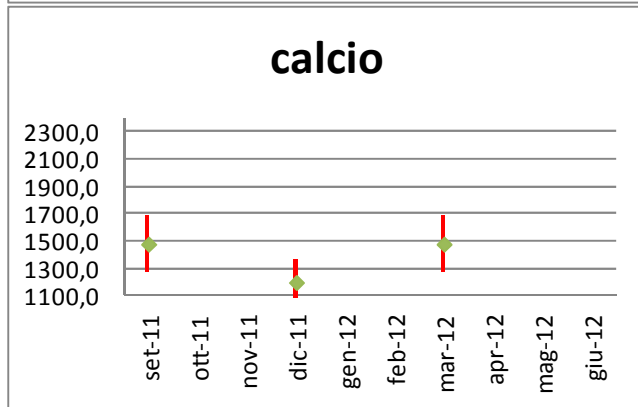
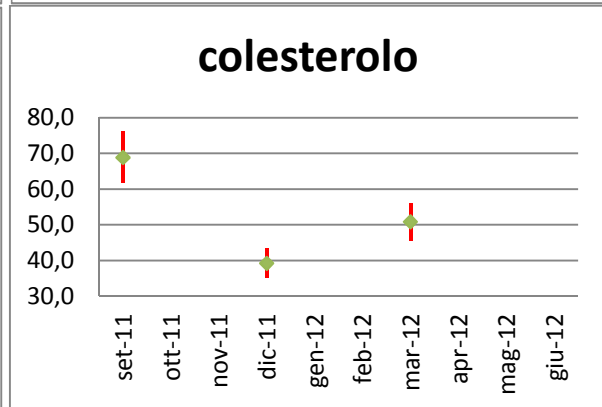
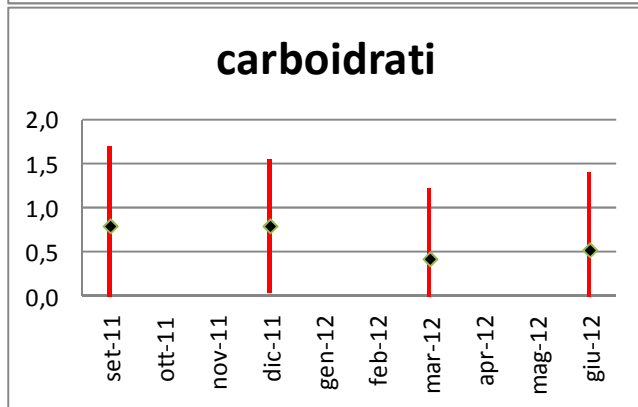
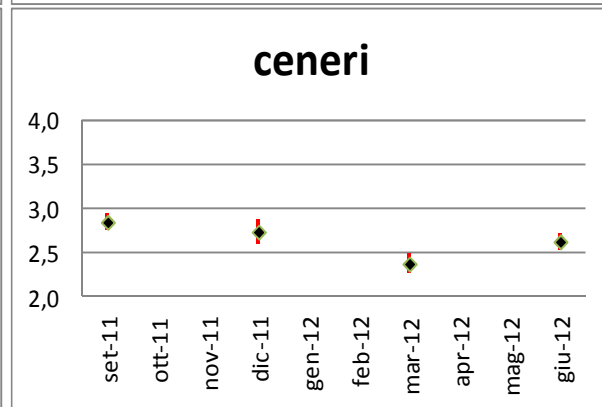
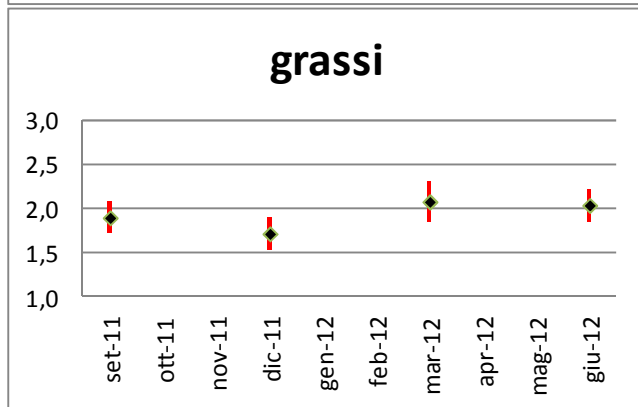
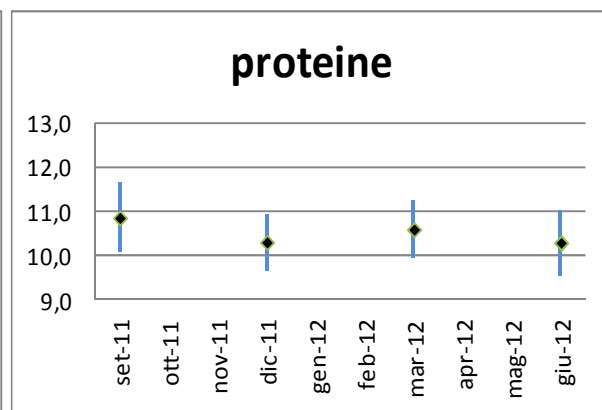
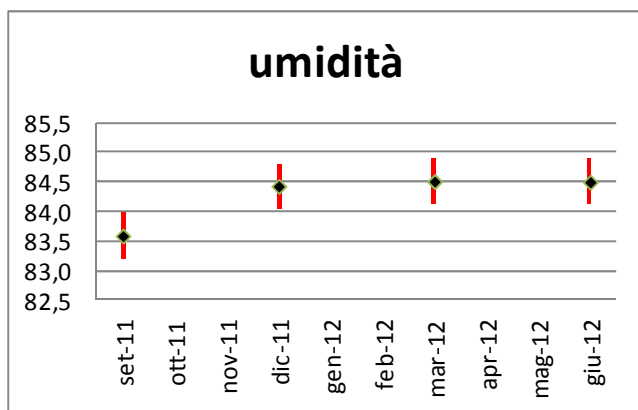
figura 30: Rappresentazione grafica dei tre principali raggruppamenti degli acidi grassi (saturi, polinsaturi e monoinsaturi) riferiti alle ostriche diploidi del primo lotto

In tabella 43 sono riportati i valori, e relativa incertezza, riferiti ai parametri merceologici e qualitativi rilevati a cadenza stagionale sulle ostriche triploidi del primo lotto, mentre in figura 31 viene mostrata la rappresentazione grafica del loro andamento. Purtroppo, a causa di problemi occorsi in sede di trattamento del campione del giugno 2012, non sono disponibili i dati relativi alla definizione di alcuni parametri.

tabella 43: Composizione della parte edibile della componente triploide delle ostriche del primo lotto

	set-11	dic-11	mar-12	giu-12	
UMIDITA'	83,59±0,38	84,43±0,38	84,51±0,38	84,50±0,38	g/100
PROTEINE	10,86±0,78	10,31±0,62	10,60±0,64	10,30±0,74	g/100 g (N x 6,25)
GRASSI	1,90±0,17	1,72±0,18	2,08±0,22	2,04±0,18	g/100 g
CENERI	2,85±0,09	2,74±0,14	2,38±0,12	2,63±0,09	g/100 g
CARBOIDRATI	0,80±0,89	0,80±0,76	0,43±0,79	0,53±0,86	g/100 g
VALORE ENERGETICO	64±3	60±2	63±2	62±3	kcal/100 g
VALORE ENERGETICO	269±8	253±8	264±8	260±8	kJ/100 g
COLESTEROLO	68,9±7,2	39,3±4,1	50,9±5,2		mg/100 g
VITAMINA A	< LoQ	< LoQ	< LoQ		mg/kg
CALCIO	1480±210	1200±170	1480±210		mg/kg
FERRO	58±12	33,5±7,0	60±13		mg/kg
FOSFORO	950±140	1330±190	1180±170		mg/kg

	set-11	dic-11	mar-12	giu-12	
IODIO TOTALE	1,300±0,122	1,130±0,107	1,160±0,109		mg/kg
SELENIO	0,87±0,22	1,03±0,26	1,36±0,34		mg/kg



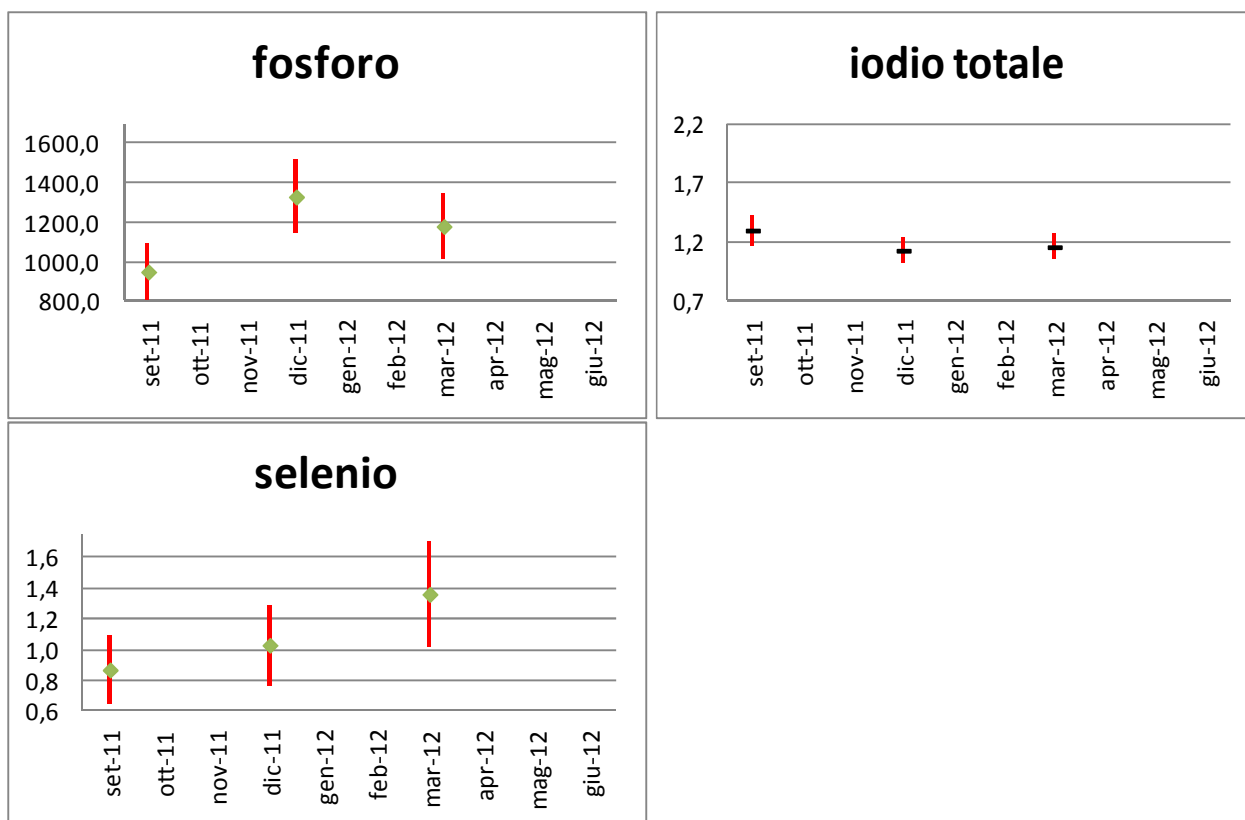


figura 31: Rappresentazione grafica della composizione della parte edibile riferita alla componente diploide delle ostriche del primo lotto

3.4.6.14 Contenuto in umidità

Nei campioni il valore minimo si evidenzia a settembre 2011, con l'83,59 %, mentre il valore massimo (84,51%) si riscontra in primavera (marzo 2011). I valori più elevati si evidenziano in marzo e giugno, mentre quelli più bassi in settembre e dicembre. L'andamento è di leggera crescita nel periodo settembre 2011- marzo 2012, sostanzialmente stabile tra marzo 2012 e giugno 2012.

3.4.6.15 Contenuto in proteine

L'analisi condotta ha fornito il valore minimo, del 10,30%, a giugno 2012, mentre il valore massimo, pari a 10,86%, a settembre 2011. In questo caso i valori appaiono abbastanza omogenei, con leggere variazioni tra i diversi campioni.

3.4.6.16 Contenuto in grassi

Per quanto riguarda il contenuto in grassi il valore minimo, pari a 1,72%, è stato registrato a dicembre 2011, mentre a marzo 2012 e giugno 2012 con, rispettivamente 2,08% e 2,04%, si raggiungono i valori massimi. L'andamento presenta un decremento nel periodo settembre 2011- dicembre 2011 ed un incremento tra quest'ultimo e marzo 2012.

3.4.6.17 Contenuto in ceneri

Il contenuto in ceneri raggiunge il valore massimo a settembre 2011, con 2,85%, mentre il valore minimo, pari a 2,38, viene registrato a marzo 2012. L'andamento presenta una diminuzione costante tra settembre 2011 e marzo 2012, per poi risalire nel campione di giugno 2012.

3.4.6.18 Contenuto in carboidrati

I carboidrati presentano il valore massimo a settembre 2011 e dicembre 2011, in entrambe i casi con 0,80%, ed il valore minimo a marzo 2012, con 0,43%. L'andamento si presenta stabile tra settembre 2011 e dicembre 2011, per poi diminuire repentinamente a marzo 2012 e aumentare leggermente a giugno 2012.

3.4.6.19 Contenuto in Colesterolo

In questo caso, così come per i parametri che seguono, manca purtroppo il valore di giugno 2012. Nelle ostriche analizzate il valore di colesterolo ha raggiunto il valore massimo, pari a 68,9 mg/100g di prodotto, a settembre 2011, mentre quello minimo, pari a 39,3 mg/100g, è stato toccato a dicembre 2011. L'andamento presenta un brusco calo tra settembre 2011 e dicembre 2011, per poi crescere di nuovo a marzo 2012.

3.4.6.20 Contenuto in vitamina A

La vitamina A, importante per le funzioni visive, per l'accrescimento cellulare e delle mucose, nelle vongole analizzate è sempre risultata inferiore al limite di quantificazione (LoQ) di 0,05 mg/Kg.

3.4.6.21 Contenuto in calcio

Il calcio è risultato con il valore massimo, pari a 1.480 mg/Kg, sia a settembre 2011 che a marzo 2012 e quello minimo di 1.200 mg/Kg, a dicembre 2011.

3.4.6.22 Contenuto in ferro

Il ferro è risultato con il valore più elevato a marzo 2012, con 60 mg/Kg, e valore minimo a dicembre 2011 (33,5 mg/Kg).

3.4.6.23 Contenuto in fosforo

Il fosforo è risultato con il valore massimo a dicembre 2011 (1.330 mg/Kg) e minimo a settembre 2011 (950 mg/Kg).

3.4.6.24 Contenuto in Iodio

Nelle ostriche analizzate il valore massimo di iodio è risultato a settembre 2011, con 1,3 mg/Kg, mentre il valore minimo è stato registrato a dicembre 2011, con 1,13 mg/Kg.

3.4.6.25 Contenuto in selenio

In questo caso il valore massimo di selenio era di 1,36 mg/Kg di prodotto, a marzo 2012, mentre il valore minimo è risultato di 0,87 mg/Kg, a settembre 2011.

tabella 44: Composizione degli acidi grassi presenti nella parte edibile della componente triploide delle ostriche del primo lotto

	set-11	dic-11	mar-12
Acido laurico (C 12:0)	0,05±0,01	n.r.	n.r.
Acido lauroleico (C 12:1)	n.r.	n.r.	n.r.
Acido tridecanoico (C 13:0)	n.r.	n.r.	n.r.
Acido tridecenoico (C 13:1)	n.r.	n.r.	n.r.
Acido miristico (C 14:0)	4,07±0,53	4,08±0,54	5,91±0,77
Acido miristoleico (C 14:1)	tracce	n.r.	0,15±0,02
Acido pentadecanoico (C 15:0)	1,00±0,14	0,69±0,09	0,70±0,10
Acido pentadecenoico (C 15:1)	n.r.	n.r.	n.r.

	set-11	dic-11	mar-12
Acido palmitico (C 16:0)	23,05±2,48	19,46±2,21	19,44±2,22
Acido palmitoleico (C 16:1)	4,34±0,57	3,81±0,51	3,40±0,45
Acido eptadecanoico (C 17:0)	1,89±0,25	1,45±0,20	0,83±0,11
Acido eptadecenoico (C 17:1)	0,14±0,02	0,46±0,06	1,23±0,17
Acido stearico (C 18:0)	6,32±0,81	3,58±0,48	3,07±0,41
Acido oleico (C 18:1)	9,86±1,23	11,69±1,44	13,96±1,69
Acido linoleico (C 18:2)	2,44±0,33	2,36±0,32	1,85±0,25
Acido linolenico (C 18:3)	1,50±0,20	1,90±0,26	1,21±0,16
Acido arachico (C 20:0)	0,05±0,01	0,16±0,02	0,74±0,10
Acido eicosenoico (C 20:1)	4,81±0,63	2,38±0,32	2,82±0,38
Acido beenico (C 22:0)	n.r.	0,66±0,09	n.r.
Acido erucico (C 22:1)	n.r.	2,73±0,37	n.r.
Acido lignocerico (C 24:0)	n.r.	n.r.	n.r.
Acidi grassi polinsaturi maggiori di C 20	40,50±3,20	44,60±3,3	44,7±3,3
Acidi grassi saturi	36,43±2,68	30,08±2,34	30,69±2,39
Acidi grassi monoinsaturi	19,15±1,50	21,07±1,61	21,56±1,80
Acidi grassi polinsaturi	44,44±3,22	48,86±3,33	47,76±3,31

3.4.6.26 Contenuto in lipidi

L'analisi condotta sul contenuto in lipidi ha fornito valori massimi a marzo 2012, 2,08%, e giugno 2012, 2,04%, mentre il valore minimo, pari a 1,72%, si riscontra a dicembre 2011.

Caratterizzazione della frazione lipidica

Per questo parametro, a causa di problemi riscontrati in sede di trattamento del campione, non è possibile disporre del dato riferito a giugno 2012. Si ritiene comunque opportuno presentare i dati riferiti alle restanti date di campionamento.

Considerando i tre principali raggruppamenti di acidi grassi, in tabella 44 si osserva che la porzione satura presenta i valori più elevati a settembre 2011, con 36,43%, mentre i valori più bassi, intorno al 30%, si registrano a dicembre 2011 e marzo 2012. Una rappresentazione grafica dell'andamento dei valori riferiti a queste tre principali componenti è riportata in figura 32.

Gli acidi grassi monoinsaturi hanno un andamento abbastanza costante, con valori compresi tra il 19,15% di settembre 2011 e 21,56% marzo 2012.

Gli acidi grassi polinsaturi presentano valori che vanno da un minimo del 44,44%, a settembre 2011, ad un massimo di 48,86% del dicembre 2011. Anche in questo caso il dato è in linea con quanto si riscontra nelle specie ittiche, che presentano quantitativi di acidi polinsaturi più elevati nel periodo invernale, collegabile ad un adattamento delle membrane funzionali alle basse temperature, in quanto gli acidi grassi polinsaturi presentano un punto di fusione più basso, legato alla presenza dei doppi legami.

Per quanto riguarda il singolo profilo in termini di composizione in acidi grassi, quello più rappresentato in termini quantitativi risulta l'acido palmitico (C16:0), con valori compresi tra il 19,44% ed il 23,05%. Questo acido grasso è generalmente presente in quantità elevate nei prodotti ittici, in quanto rappresenta una "chiave metabolica" nella sintesi degli altri acidi grassi.

Tra i monoinsaturi il più rappresentato risulta l'acido oleico (C18:1), con valori che oscillano tra 9,86%, di settembre 2011, e 13,96% di marzo 2012. Mentre tra i polinsaturi i più abbondanti sono gli acidi linoleico (C18:2), con 2,44% a settembre 2011 e 1,85% a marzo 2012,

e linolenico (C18:3), con minimo a settembre 2011 (1,50%) e massimo a dicembre 2011, con 1,90%.

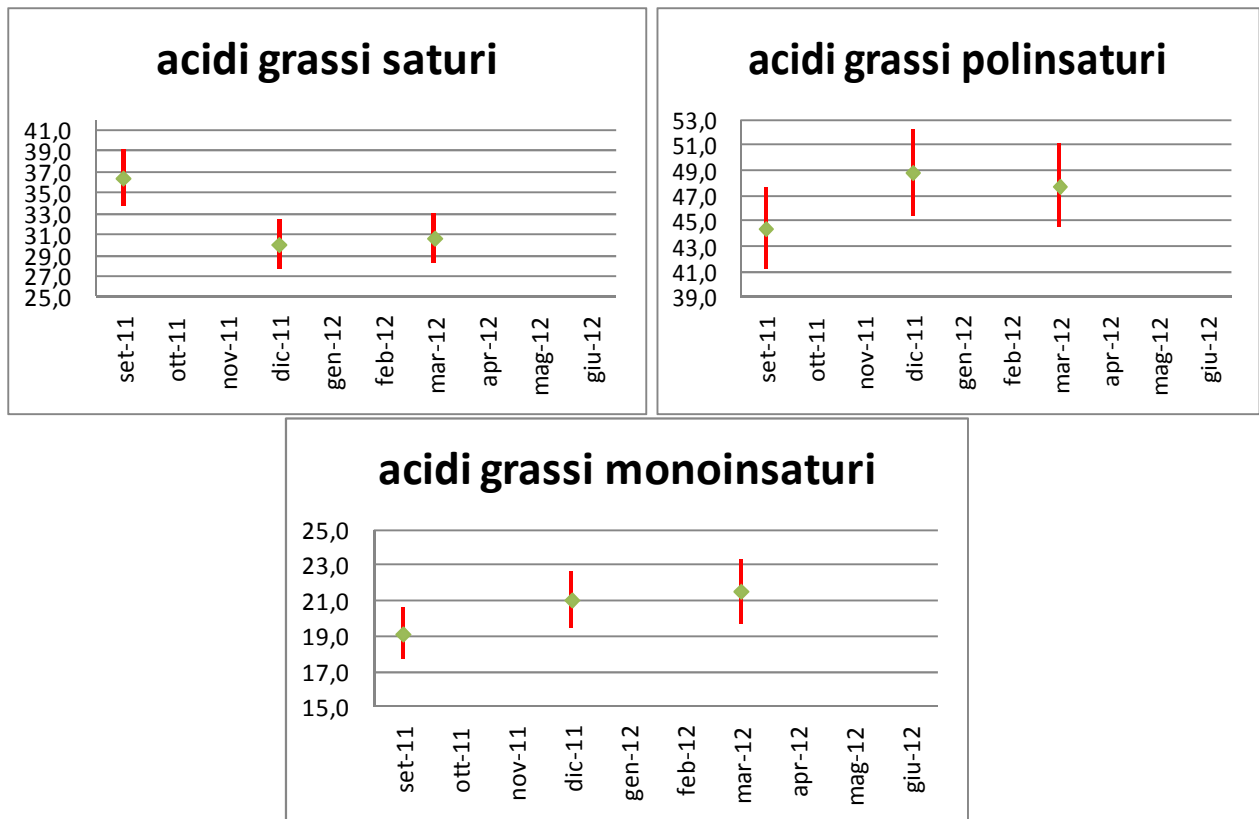


figura 32: Rappresentazione grafica dei tre principali raggruppamenti degli acidi grassi (saturi, polinsaturi e monoinsaturi) riferiti alle ostriche triploidi del primo lotto

3.5 Trattamento contro l'infestazione da *Polydora spp.*

Nella tabella 45 è riportato il numero di individui di *Polydora spp.* riscontrati, dopo trattamento con fenolo (fra parentesi il numero di ostriche trattate), all'interno di ostriche del primo lotto non trattate (NT) e all'interno di ostriche trattate in soluzione ipersalina per 30 minuti (T30). Sono riportati inoltre in percentuale i valori di mortalità istantanea per le ostriche non trattate (NT) e per quelle trattate 30 minuti (T30). I valori riferiti alla mortalità istantanea registrata al primo controllo, a seguito del trattamento in soluzione ipersalina, sono portati in evidenza con differente colorazione dello sfondo.

A circa due mesi dal trattamento la linea diploide ha presentato una mortalità istantanea pari a circa il 55%, mentre le ostriche non trattate nel medesimo periodo hanno subito una mortalità pari a circa il 2%. Per queste ultime il trattamento con soluzione al fenolo ha permesso di rilevare circa 22 individui di *polydora* per ostrica, mentre per le ostriche trattate tale valore è risultato pari a 0.

Per quanto riguarda le ostriche triploidi alla data del 10 marzo 2011 la mortalità delle ostriche non trattate con soluzione ipersalina presentavano una mortalità di circa l'1%, mentre quelle trattate hanno raggiunto una mortalità pari a circa il 27%, con un valore del 25% anche alla osservazione successiva, dopo ulteriori tre mesi di allevamento. Anche in questo caso, e seguito di trattamento con soluzione di fenolo, le ostriche non trattate hanno presentato un

numero di individui di *polydora* pari a circa 23, mentre per la linea trattata sono stati riscontrati due soli individui in un campione costituito da 5 ostriche.

tabella 45: tabella di sintesi della mortalità istantanea e degli effetti del trattamento contro la Polydora relativi al primo lotto di ostriche, comprese le linee trattate (NT= non trattate; T30=trattate 30 minuti)

Data	Diploidi				Triploidi			
	NT	n° polydora	T30	n° polydora	NT	n° polydora	T30	n° polydora
12-giu-2010	18,3%				5,2%			
17-lug-2010	49,5%				34,5%			
9-set-2010	33,3%				51,2%			
13-gen-2011	5,8%				25,3%			
10-mar-2011	1,7%	108 (5)	55,2%	0 (5)	1,3%	114 (5)	27,3%	2 (5)
12-ago-2011	2,2%		5,8%				25,4%	
15-set-2011	2,1%							

Nella tabella 46 sono riportati i valori percentuali di mortalità istantanea relativi alle ostriche del secondo lotto per tutte le linee di trattamento. Anche in questo caso sono portati in evidenza i valori riferiti alla mortalità istantanea registrata al primo controllo al seguito del trattamento in soluzione ipersalina.



Figura 33: ostriche durante il trattamento in salamoia

I valori più elevati sono stati riscontrati a seguito dei trattamenti della durata di 10 (T10), 15 (T15) e 30 minuti (T30), con, rispettivamente, il 58%, il 33% ed il 30% di mortalità istantanea. Nel febbraio 2012, a seguito di un trattamento della durata di circa 30 min in soluzione ipersalina, la mortalità ha colpito il 73% degli individui.

Valori notevolmente inferiori sono stati registrati a seguito di trattamenti della durata di circa 2 minuti ed esposizione di circa 7 ore all'aria, effettuati sia su ostriche che avevano già subito un precedente trattamento (T02T30), sia su ostriche mai trattate (T02), con mortalità, rispettivamente, di circa l'1% e pari a 0.

tabella 46: tabella di sintesi della mortalità istantanea relativa al secondo lotto di ostriche, comprese le linee trattate (NT= non trattate; T30=trattate 30 m; T15=trattate 15 m; 2T30= trattate 30 m; T02T30=trattate 2 m ostriche già trattate 30 m; T02=trattate 2 m; T10=trattate 10 m)

Data	Diploidi 2° lotto						
	NT	T15	T30	2T30	T02T30	T02	T10
14-dic-2011	1,4%	33,4%	30,3%				
29-feb-2012	3,8%	4,6%	2,3%	73,3%			
2-mag-2012	0,9%		0,4%				
7-giu-2012					1,9%	0,00%	58,3%
13-lug-2012	0,2%	2,7%	0,0%		0,0%	1,0%	0,0%
23-ott-2012	2,6%	5,3%	1,9%			0,0%	

In tabella 47 è riportato invece il numero di individui di *Polydora* spp. riscontrato all'interno di ostriche trattate con soluzione vermifuga di Fenolo e acqua di mare. Fra parentesi il numero delle ostriche sottoposte a trattamento.

Tra le varie classi considerate, identificate dai relativi codici riportati nell'intestazione della tabella, quella relativa alle ostriche che non hanno mai subito trattamenti di disinfestazione, classe NT, alle varie verifiche effettuate, presenta il maggior numero di individui di *polydora* per ostrica, ad eccezione del campione prelevato il 13 luglio 2013. Con riguardo ai risultati rilevati in quest'ultima data e nella successiva, del 20 luglio 2013, occorre precisare che, sulla base delle osservazioni dei principali caratteri distintivi, si ritiene che i policheti riscontrati al termine dei trattamenti con vermifugo, evidenziati in tabella 47 in colore rosso, non siano attribuibili al genere *Polydora*.

Per quanto riguarda le classi riferite ad ostriche trattate, si può osservare che l'effetto del trattamento è significativo, fino a giungere ad eliminare completamente l'infestazione, come nel caso di 2T30, T02T30, T02. Per queste ultime due classi, dopo circa 5-6 mesi dal trattamento si è osservata una nuova infestazione, con valori anche significativi, con valori di 9 individui/ostrica e 21 individui ostrica, rispettivamente. Un esempio degli effetti del trattamento con soluzione di fenolo è riportato in figura 34.

tabella 47: Numero di individui di *Polydora*, complessivo e medio, riscontrate dopo permanenza in soluzione di fenolo. Tra parentesi numero di ostriche osservate. Dati riferiti al secondo lotto di ostriche diploidi (NT= non trattate; T30=trattate 30 m; T15=trattate 15 m; 2T30= trattate 30 m; T02T30=trattate 2 m ostriche già trattate 30 m; T02=trattate 2 m; T10=trattate 10 m)

Data	NT		T15		T30		2T30		T02T30		T02		T10	
	n°	i/o	n°	i/o	n°	i/o	n°	i/o	n°	i/o	n°	i/o	n°	i/o
14-dic-2011	218 (10)	21,8												
29-feb-2012	106 (7)	15,1	43 (7)	6,1	29 (7)	4,1								
2-mag-2012	116 (8)	14,5			5 (7)	0,7	0 (5)	0						
7-giu-2012									0 (6)	0	0 (6)	0	1 (6)	0
13-lug-2012	0 (5)	0	4 (5)	0,8	17 (5)	3,4	0 (5)	0	0 (5)	0	0 (5)	0	0 (5)	0
20-lug-2012	8 (5)*	1,6	5 (5)	1	6 (5)	1,2			0 (5)	0	0 (5)	0		
23-ott-2012	108 (5)	21,6	158 (5)	31,6	100 (5)	20			45 (5)	9	105 (5)	21		



Figura 34: Anellidi fuoriusciti dalle ostriche durante trattamento con vermifugo (soluzione di fenolo 500 ppm)

Un quadro riepilogativo dei dati di infestazione da *Polydora spp.* e mortalità istantanea relativo alle differenti linee di ostriche trattate viene riportato in tabella 48.

tabella 48: tabella riepilogativa degli effetti del trattamento contro la *Polydora*. Dati riferiti al secondo lotto di ostriche diploidi

Data	cod	n° polydora	n° ostriche	n° di individui per ostrica	mortalità
14/12/2011	NT	218	10	21,8	1,4%
29/02/2012	NT	106	7	15,1	3,7%
02/05/2012	NT	116	8	14,5	0,9%
13/07/2012	NT	0	5	0,0	0,2%
20/07/2012	NT	8	5	1,6	
23/10/2012	NT	108	5	21,6	2,6%
14/12/2011	T15				33,4%
29/02/2012	T15	43	7	6,1	4,6%
13/07/2012	T15	4	5	0,8	2,7%
20/07/2012	T15	5	5	1,0	
23/10/2012	T15	158	5	31,6	5,3%
14/12/2011	T30				30,3%
29/02/2012	T30	29	7	4,1	2,1%
02/05/2012	T30	5	7	0,7	0,7%
13/07/2012	T30	17	5	3,4	0,0%
20/07/2012	T30	6	5	1,2	
23/10/2012	T30	100	5	20,0	1,9%
02/05/2012	2T30	0	5	0,0	77,7%
13/07/2012	2T30	0	5	0,0	0,0%
07/06/2012	T02T30	0	6	0,0	1,9%
13/07/2012	T02T30	0	5	0,0	0,0%
20/07/2012	T02T30	0	5	0,0	
23/10/2012	T02T30	45	5	9,0	0,9%
07/06/2012	T02	0	6	0,0	0,0%
13/07/2012	T02	0	5	0,0	0,0%
20/07/2012	T02	0	5	0,0	1,0%
23/10/2012	T02	105	5	21,0	0,0%
07/06/2012	T10	1	6	0,2	58,3%
13/07/2012	T10	0	5	0,0	0,0%