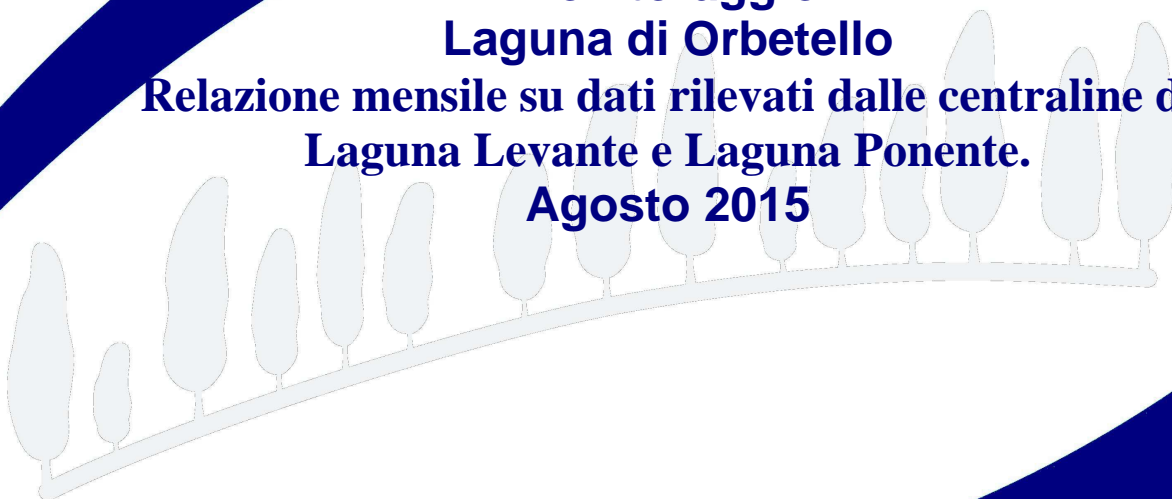




ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

**Monitoraggio
Laguna di Orbetello
Relazione mensile su dati rilevati dalle centraline di
Laguna Levante e Laguna Ponente.
Agosto 2015**



Dipartimento provinciale ARPAT di Grosseto

Regione Toscana



Premessa al controllo di Agosto 2015	pag .3
Introduzione	pag. 4:
Centraline di controllo:	pag. 5
Validazione dati	pag. 5
Ossigeno Laguna di Levante	pag. 6
Ossigeno Laguna di Ponente	pag. 7
Temperatura Laguna di Levante	pag. 8
Temperatura Laguna di Ponente	pag. 8
Conducibilità.	Pag. 9
pH	pag. 10
Potenziale Redox.	pag. 11
Osservazioni	pag.12
Conclusioni	pag.13

Relazione mensile sul monitoraggio, tramite centraline, dei parametri chimico-fisici delle acque della Laguna di Orbetello Agosto 2015.

Premessa al controllo straordinario di Luglio Agosto 2015.

L'andamento delle condizioni ambientali della Laguna di Orbetello, del mese di Agosto, è stato caratterizzato dal perdurare della fase anossica, nella Laguna di Levante, che è iniziata dalla seconda parte del mese di Luglio.

Le condizioni della Laguna, validate dal Comitato Tecnico Scientifico di supporto al Sindaco di Orbetello, avevano evidenziato la necessità di un'inversione del flusso, delle acque prelevate dall'esterno, che solitamente hanno la direzione Ponente – Levante, dal 18 Luglio.

La situazione di inversione del flusso, sopra descritta, si è protratta fino al 14 Agosto.

A quella data, con la disposizione “Ulteriori interventi di somma urgenza da mettere in atto a tutela del sistema lagunare” del 14/8/2015 del Sindaco di Orbetello, sentito il Gruppo di Lavoro supporto del sindaco stesso, con il Prof P.L.Aminti, Università di Firenze, e il Prof S. Focardi dell'Università di Siena, è stato stabilito il ripristino alle condizioni di flusso originali (Ponente/Levante).

Il ritorno all'andamento del flusso originale ha determinato, la chiusura dell'uscita delle acque lagunari a Fibbia, e la conseguente apertura, nel giorno 15/8/2015, dello scarico nel canale Ansedonia, che riversa le acque della Laguna nel mare prospiciente al tombolo di Feniglia.

In questo contesto, ARPAT, oltre il controllo e la validazione dei dati delle sonde multiparametriche di Ponente e Levante, ha effettuato:

- Fino al 14 Agosto, compreso, controlli giornalieri sulla qualità delle acque in uscita dalla Laguna (loc. Fibbia) e sulle acque in transito da Levante a Ponente (Diga). Per valutare l'eventuale impatto delle acque lacustri, sull'idoneità alla balneazione del tratto di mare antistante la foce dell'Albegna, ARPAT, ha effettuato campionamenti suppletivi (due la settimana) nei punti di balneazione Albegna Nord e Albegna Sud e valutazioni di torbidità su 5 punti della costa Albegna- Santa Liberata.
- Dal 14 Agosto, compreso, controlli giornalieri sulla qualità delle acque in uscita dalla Laguna a Levante (loc. ponte stradale sul Canale Ansedonia). Per valutare l'eventuale impatto delle acque lacustri, sull'idoneità alla balneazione del tratto di mare antistante il tombolo di Feniglia, sono stati effettuati campionamenti suppletivi nei due punti di balneazione, Foce Canale Ansedonia e Feniglia Lato Ansedonia.

INTRODUZIONE

Con la conclusione della gestione commissariale, ARPAT svolge attività di supporto alla Regione Toscana in relazione alle attività di monitoraggio per fini gestionali della Laguna di Orbetello.

L'attività agenziale comprende il controllo e la validazione dei dati ambientali della Laguna di Orbetello, rilevati dal sistema di monitoraggio in continuo, costituito da due centraline con sonde multiparametriche e da quattro idrometri.

Le due centraline sono posizionate in Laguna di Ponente e in Laguna di Levante; i quattro idrometri sono posti in località Diga e nei canali interni di Fibbia, Nassa e Ansedonia.

Dall'ottobre 2014 gli idrometri non rientrano più nel controllo e validazione ARPAT in quanto non attivi. Dal 01/08/2015 sono di nuovo stati attivati i quattro idrometri e i dati trasmessi tramite il Servizio Idrografico Toscano.

Le centraline multiparametriche sono sottoposte a manutenzione da parte della Società Siap-Micros S.r.l. incaricata con Delibera ARPAT n° 58 del 27/06/2014. La società Siap-Micros S.r.l. provvede alla trasmissione dei dati al Centro Funzionale Regionale (CFR) tutti i giorni, festivi inclusi.

Dopo essere stati trasmessi al CFR i dati sono esaminati da ARPAT, di prassi con frequenza giornaliera.

Per il mese di Agosto, come dall'inizio della fase emergenziale della Laguna di Levante del 18 Luglio, sono stati emessi e pubblicati, su sito ARPAT, bollettini giornalieri sullo stato della Laguna, riportando i valori ottenuti con le due sonde multiparametriche fisse e i dati delle analisi dei campioni, prelevati giornalmente da operatori dipartimentali.

Per il mese di Agosto, conformemente al capitolato della gara, la ditta Siap-Micros S.r.l. ha effettuato la manutenzione delle sonde, con frequenza settimanale, nei giorni 05; 12; 19 e 26 Agosto. In data 14 Agosto è stato sostituito l'elettrodo dell'ossigeno disciolto nella centralina di Levante. Tale inconveniente ha determinato l'errata rilevazione dei dati di O.D, dalla centralina di Levante, dal 12 al 14 Agosto (misurazione ferma di 7,8 mg/l O.D),

Centraline e Idrometri posti nella Laguna di Orbetello.

Le due centraline, munite di sonda multiparametrica, sono poste in Laguna di Ponente (stazione 2) e di Levante (stazione 4).

I quattro idrometri sono posti nei canali interni di Fibbia, Ansedonia e Nassa e in prossimità dell'infrastruttura denominata Diga, posta al centro della Laguna.

La cartografia e le foto delle centraline sono riportate nell'allegato.

VALIDAZIONE DATI

La validazione dei dati, effettuata dal Dipartimento di Grosseto, è basata sull'elaborazione e l'analisi degli andamenti dei valori rilevati con cadenza settimanale. Per il mese di Agosto, dall'inizio della fase emergenziale della Laguna di Levante del 18 luglio, i dati sono stati validati giornalmente.

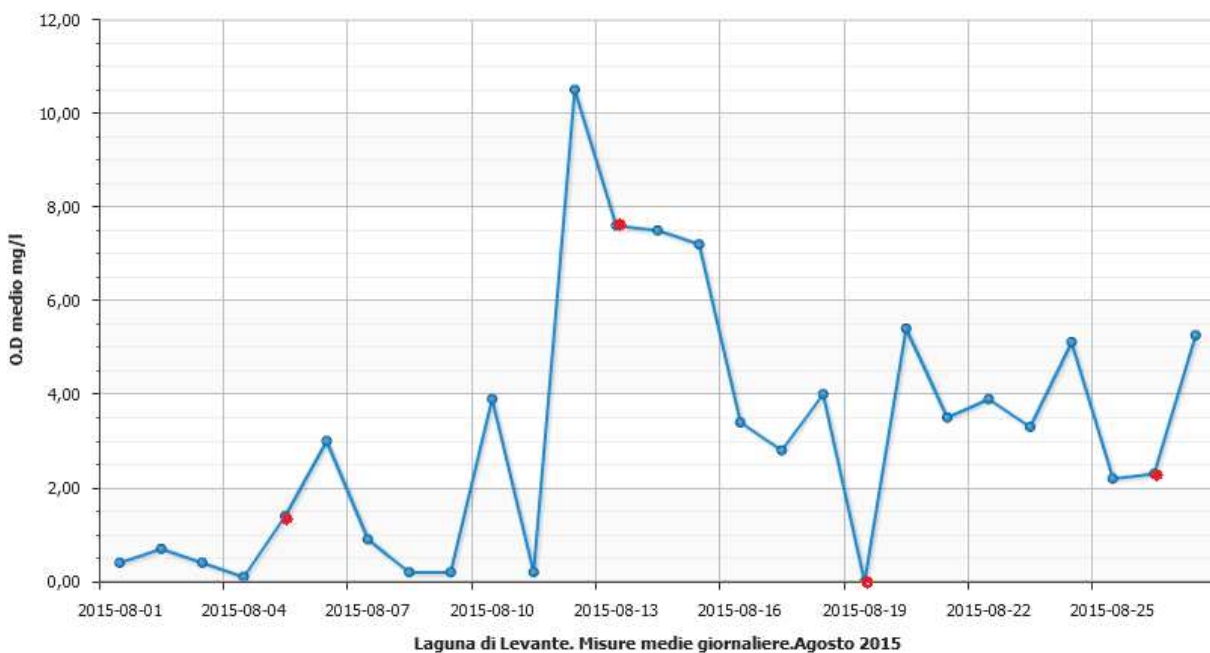
RISULTATI.

Sono riportati di seguito i grafici degli andamenti mensili per i parametri monitorati.

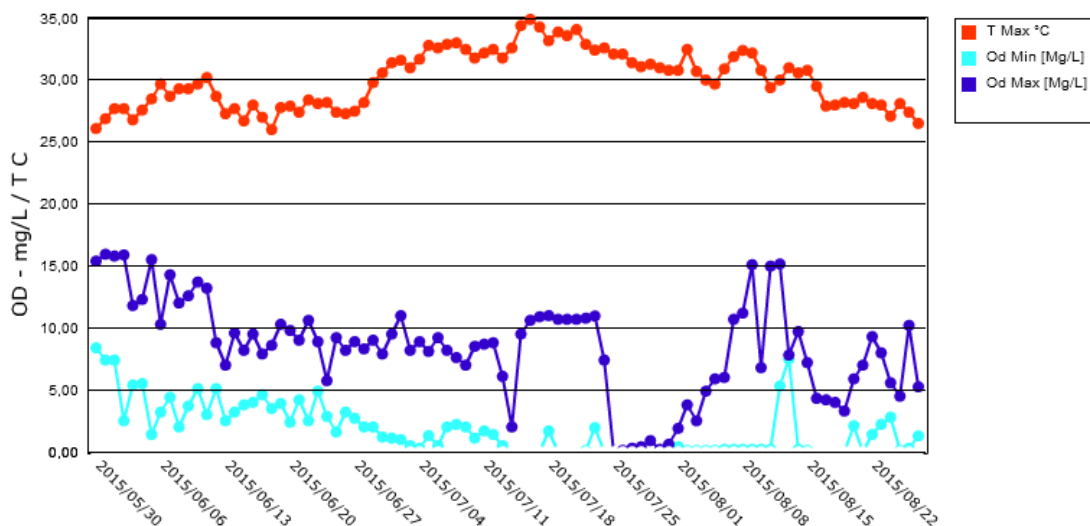
I grafici riportati presentano, nei giorni della manutenzione, il punto colorato in rosso. Questo permette di rendere evidente la differenza che si osserva tra prima e dopo la calibrazione effettuata per i vari parametri.

Ossigeno Disciolto Laguna di Levante.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Agosto 2015 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L, e gli andamenti per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Giugno -Agosto 2015. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



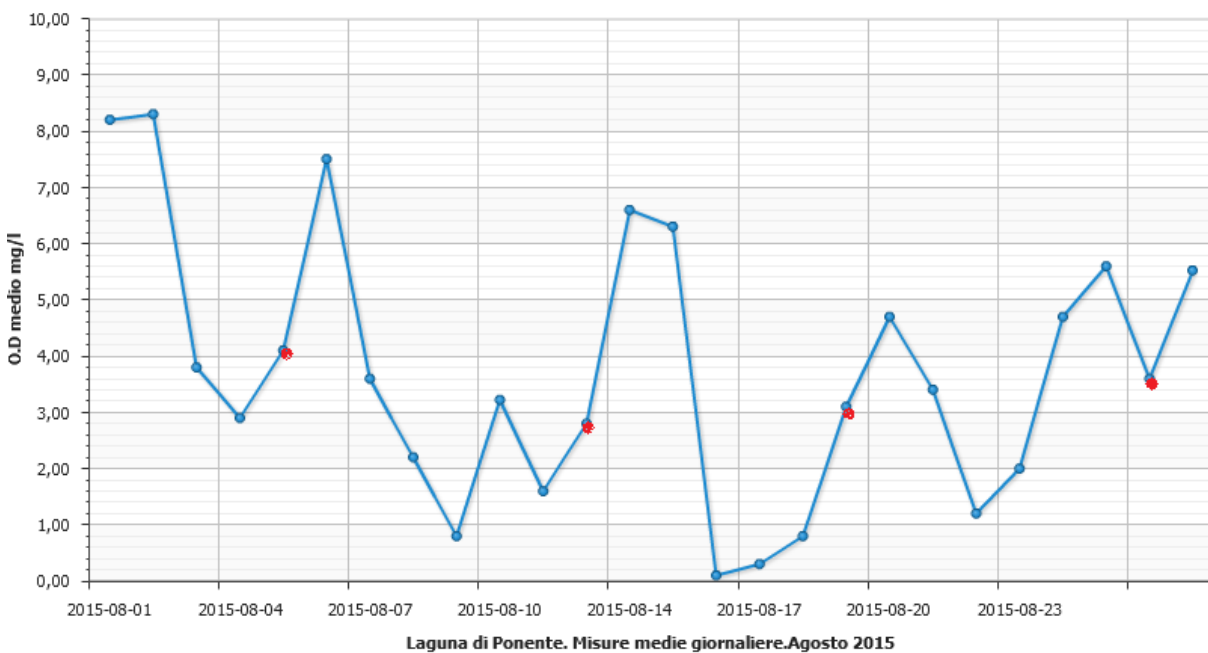
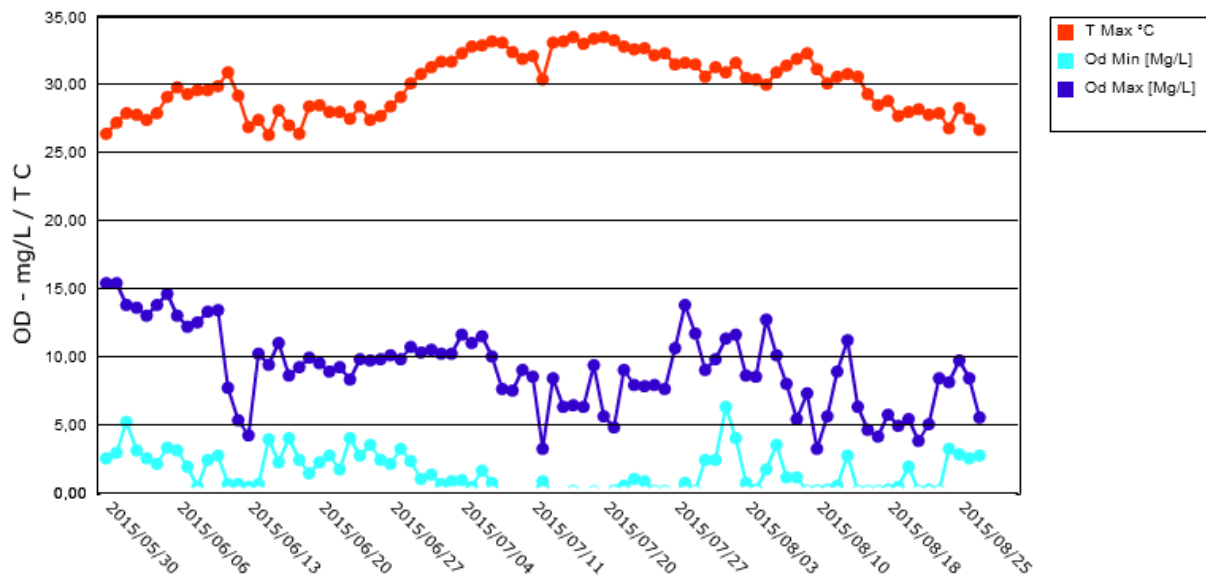
QUALITA - Laguna LEVANTE



Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente.

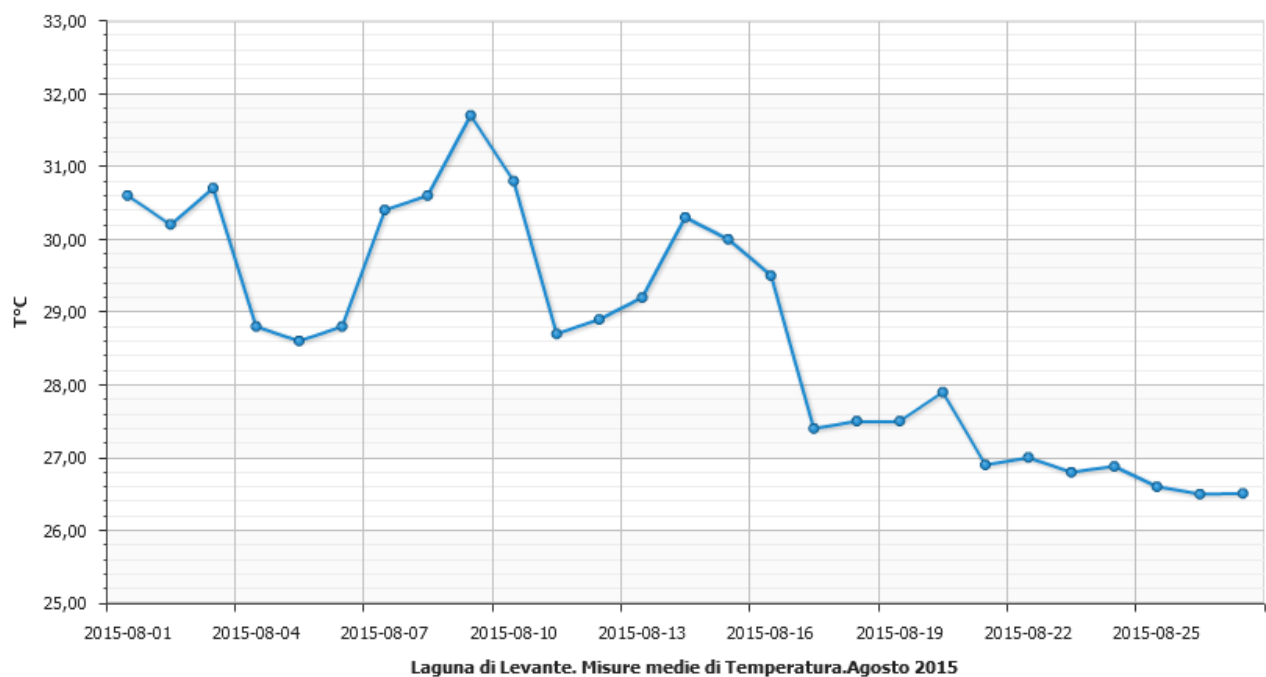
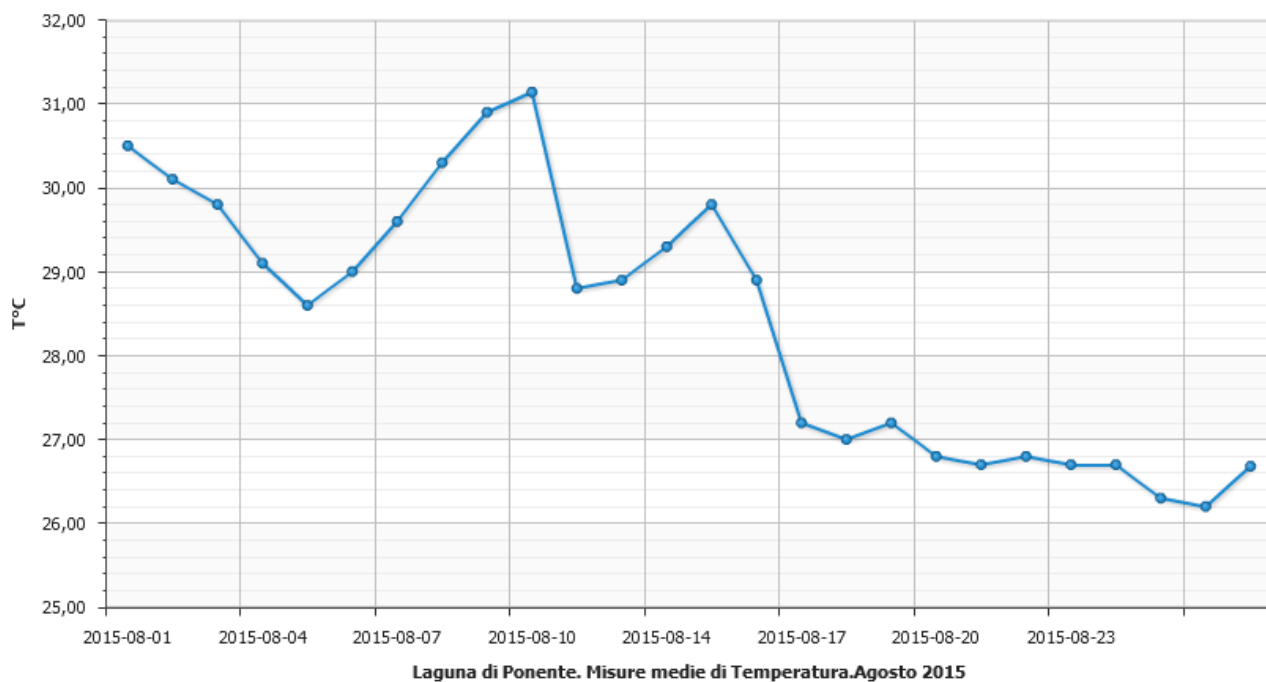
Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Agosto 2015 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L e gli andamenti per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Giugno-Agosto 2015. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.

QUALITA - Laguna PONENTE



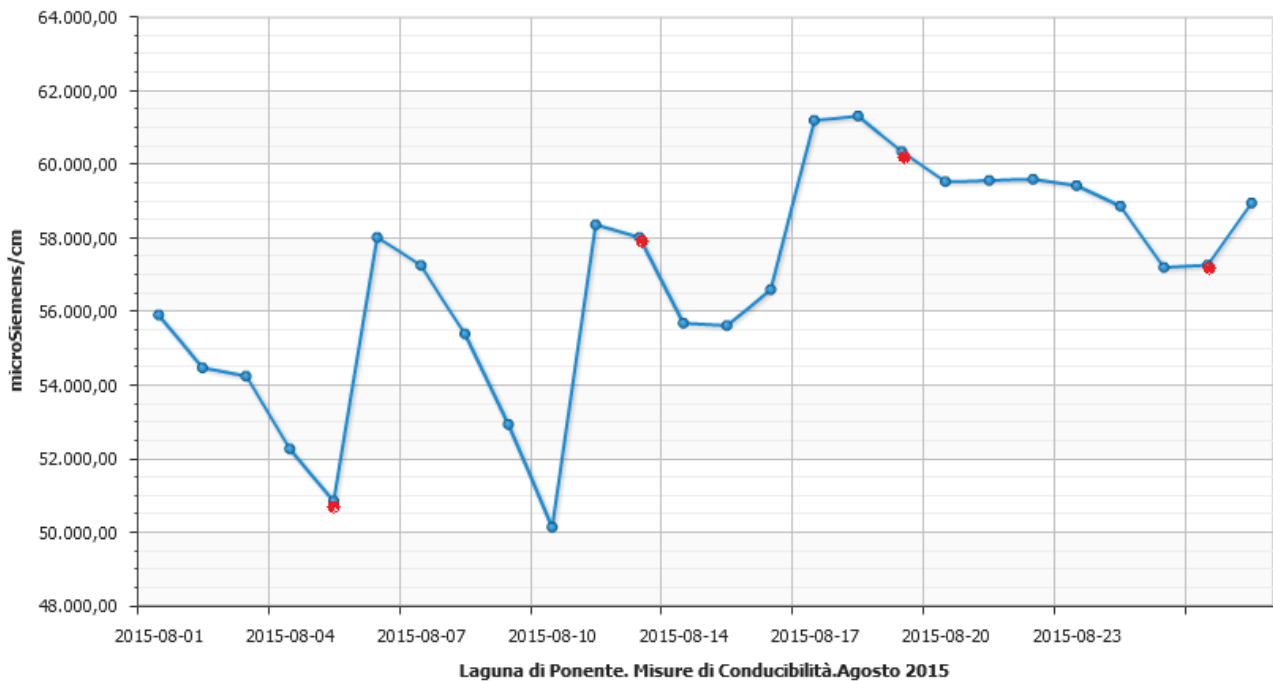
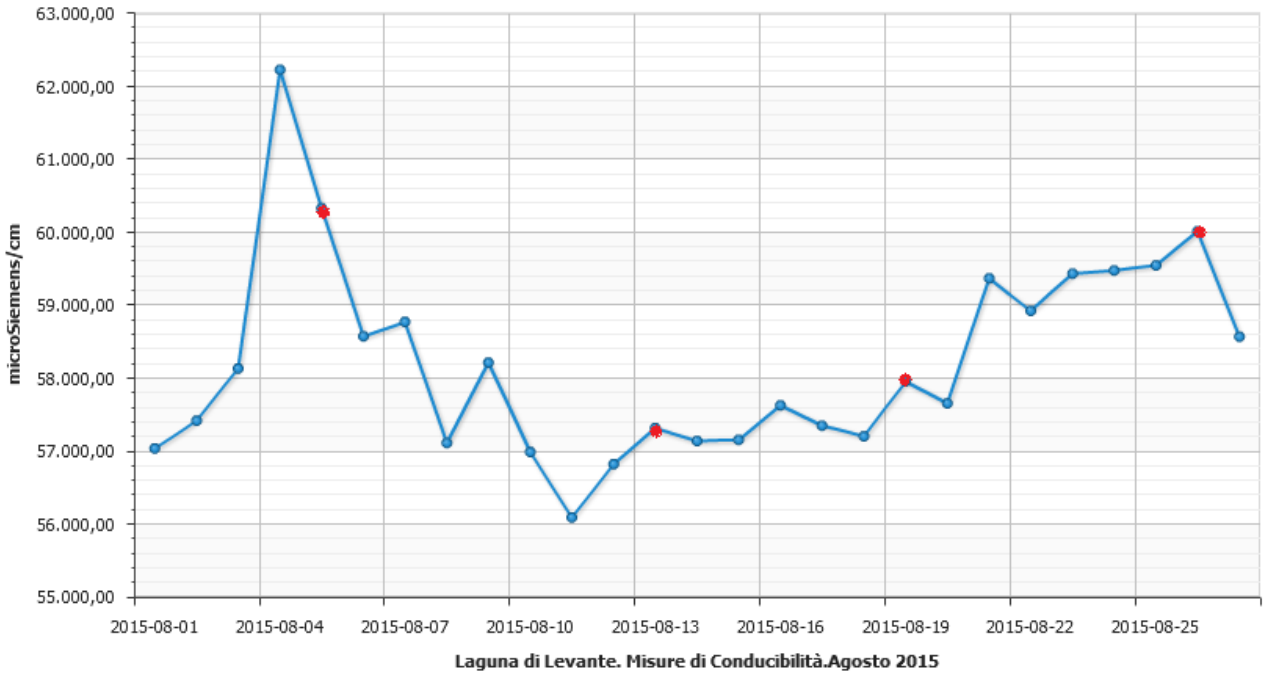
Temperatura Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Agosto 2015 per la Temperatura media, espressa in gradi centigradi. Tale indicazione è utile per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque.



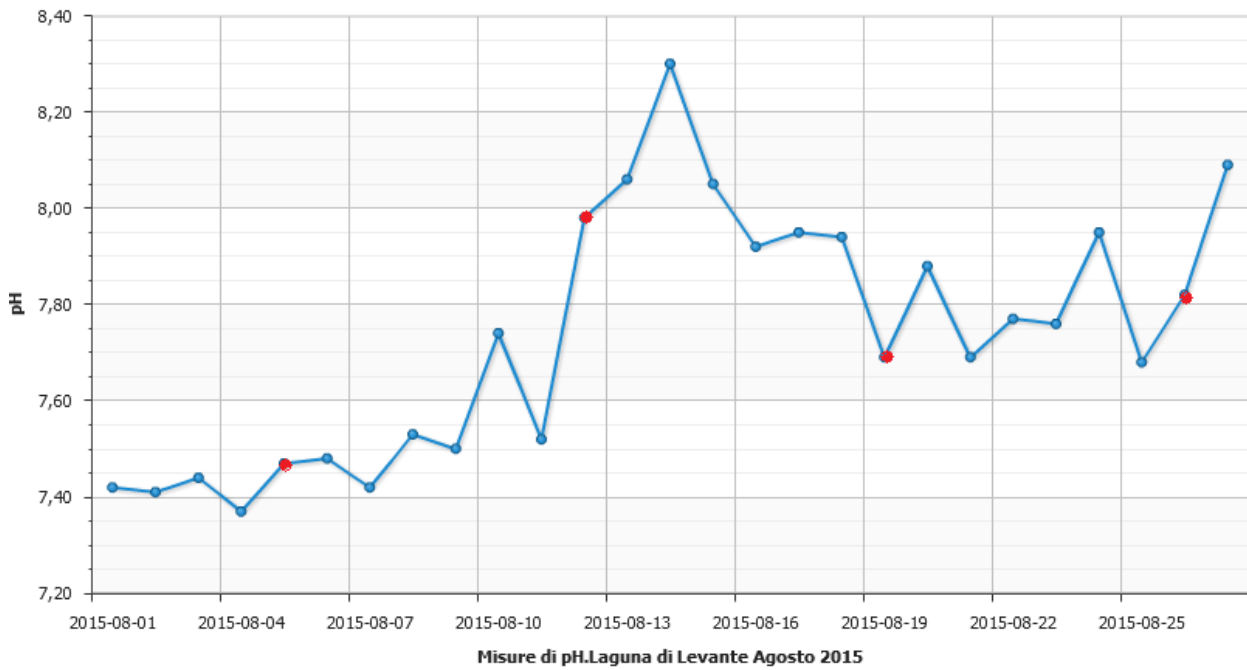
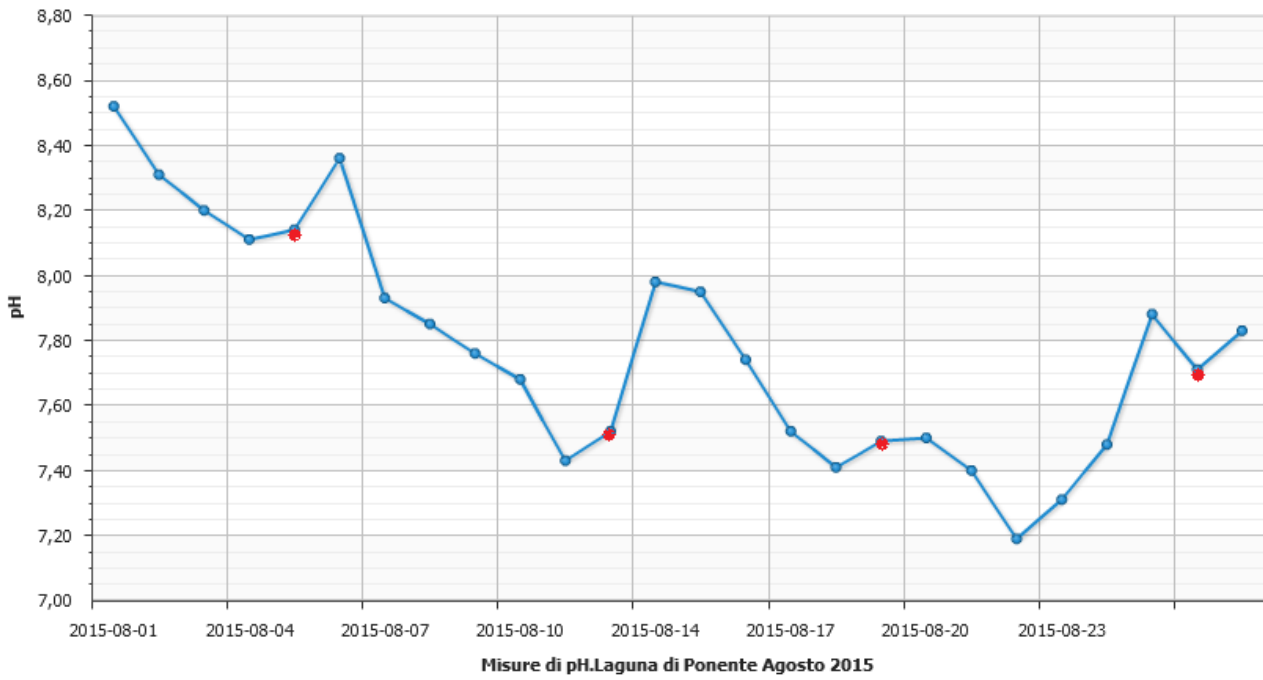
Conducibilità.

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro conducibilità (media del giorno) delle due zone della Laguna. La misura di conducibilità è riportata in $\mu\text{S}/\text{cm}$



pH

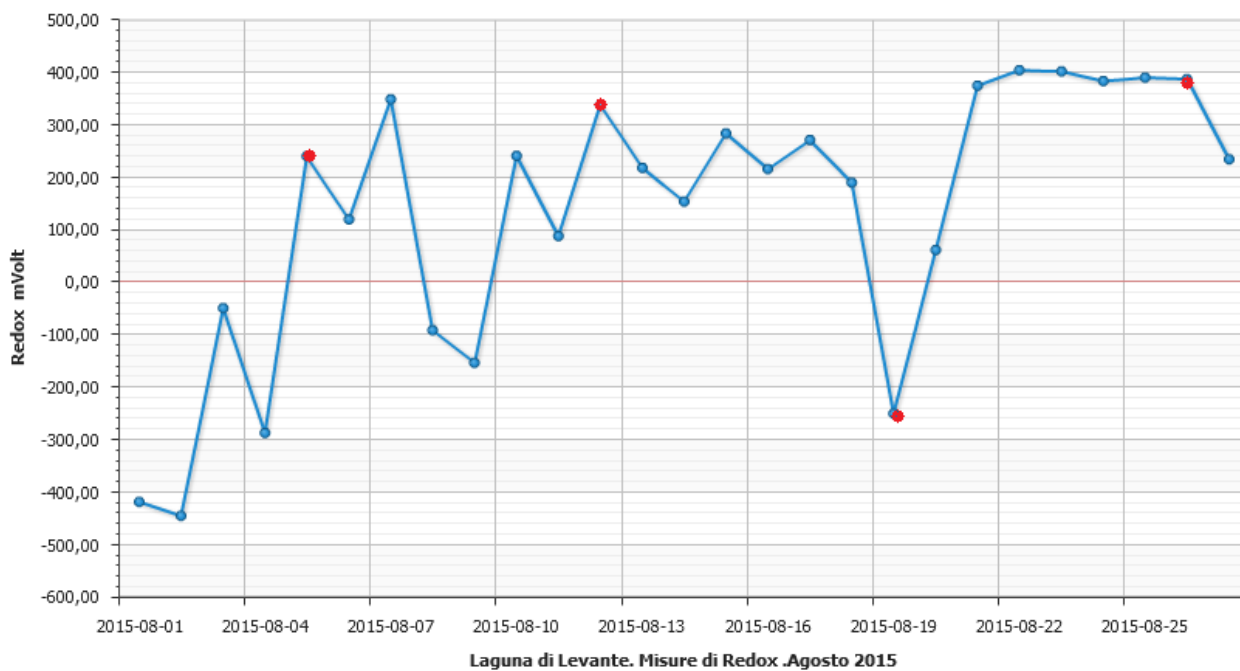
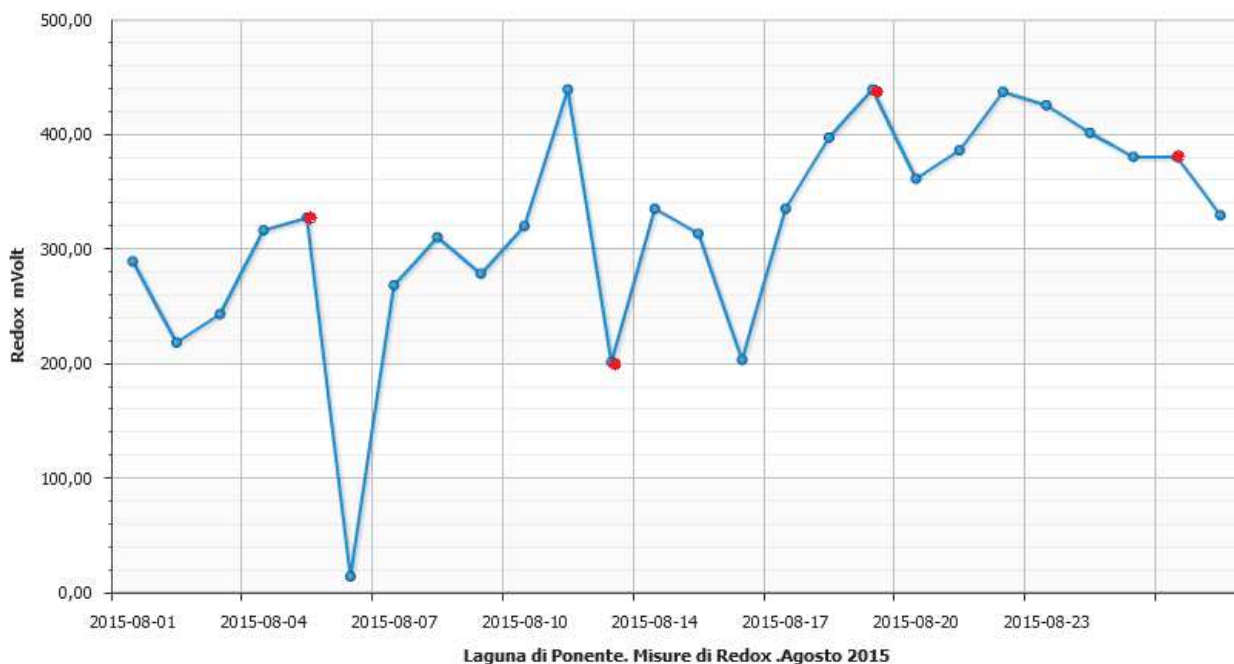
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, delle due zone della Laguna.



Potenziale Redox.

La capacità ossidativa delle acque lacustri è valutata con il potenziale Redox, in stretta correlazione con l'Ossigeno Disciolto, ma non in modo proporzionale.

Valori di Redox superiori a 200 mV, sono caratteristici per condizioni aerobiche mentre, valori inferiori di 100 mV evidenziano la predisposizione all'anaerobiosi, con possibilità di sviluppo di idrogeno solforato.



OSSERVAZIONI.

Controllo Siap-Micros.

Nel corso del mese di Agosto sono state effettuate quattro calibrazioni, con manutenzione delle sonde installate in Laguna di Orbetello. Nessun controllo è stato effettuato sugli idrometri.

Dalla validazione dei dati, dopo la manutenzione del 12/08/2015 si è osservato la stabilità del valore di O₂ che ha fatto richiedere l'intervento urgente di sostituzione dell'elettrodo specifico, avvenuta il 14/08/2015, riducendo così al minimo le letture errate.

La validazione dei dati, inviati dalle sonde, ha evidenziato quanto segue.

Ossigeno disciolto (O.D).

Laguna di Levante.

La concentrazione media di O.D. del mese di Agosto, nella prima decade di Agosto, si presenta con concentrazioni intorno a 0 mg/l.

Dal 14 Agosto, giorno in cui si è effettuato il ripristino del flusso Ponete/Levante si è osservato un aumento di OD, anche se non immediato visto il blocco iniziale della circolazione delle acque che però è stato su livelli medi di 4 mg/l, con tendenza ad un rialzo più deciso alla fine del mese.

L'aumento è legato anche all'abbassamento della temperatura, che è passata dai 32°C dei primi giorni del mese ai 26°C degli ultimi giorni di Agosto.

Laguna di Ponente.

La concentrazione media di O.D. del mese di Agosto, ha un andamento oscillante con valori da 8 a 1 mg/l, fino al 14 Agosto.

Il ripristino del flusso Ponete/Levante con il rallentamento iniziale della circolazione delle acque ha determinato concentrazioni di OD di 0 mg/l fino al 17/8/2015.

Nei giorni successivi si è avuto una tendenza al rialzo anche se non stabile, con andamento oscillante che ha visto anche concentrazioni di OD di 1 mg/l (22 agosto).

Negli ultimi giorni del mese è evidente la tendenza ad un aumento più deciso aiutata dalle temperature più basse (26° C).

Temperature.

Le temperature medie giornaliere della Laguna di Levante, registrate per il mese di Agosto, sono state variabili da 32 a 26 gradi centigradi, con valori mediamente più bassi nella seconda metà del mese.

Per la Laguna di Ponente l'andamento delle temperature medie giornaliere è stato simile alla Laguna di Levante, ma con valori leggermente più bassi.

Conducibilità.

La Laguna di Levante a causa, sia dell'inversione del flusso circolatorio dal 18 luglio al 14 Agosto, sia per le elevate temperature, si presentava con una conducibilità massima di 62000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per poi stabilizzarsi alla fine del mese sui 59000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Per la Laguna di Ponente si osserva un andamento inverso, dovuto alla variazione di circolazione delle acque, infatti, nella primi 14 giorni la conducibilità media era di circa 58000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dopo ricevendo acque fresche direttamente da Fibbia, la conducibilità è salita a valori di 60000- 62000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

pH

Per la Laguna di Levante, i valori di pH hanno un andamento in aumento, da 7.4 a 8.4, fino al 14 Agosto, con una successiva diminuzione, con valori oscillanti, fino a 7.8. I dati di fine mese indicano una tendenza all'aumento.

I valori riscontrati per la Laguna di Ponente sono stati in diminuzione, da 8.6 a 7.2, fino al 20 Agosto, con successivo moderato rialzo, fino a 7.8, e tendenza all'aumento alla fine del mese

Redox.

I valori riscontrati per la Laguna di ponente sono sempre sopra i 100 mVolt. Si evidenzia un picco negativo del 6/8/15 attribuibile a adeguamento dalla manutenzione del 5 Agosto.

I valori riscontrati per la Laguna di Levante sono sempre stati sotto i 100 mVolt fino al 10 Agosto. Si osserva, invece, dopo tale data un miglioramento dello stato ossidativo, con valori positivi che si stabilizzano, sui 200m Volt, dal 20 Agosto.

CONCLUSIONI.

Manutenzione delle sonde

Nella manutenzione delle sonde del mese di Agosto (05,12,19,26 Agosto) si sono evidenziate variazioni significative per Ossigeno Disciolto, a Levante in data 5/8 (47%); il 12/8 (-50 %) e il 19/8 (344%). Quest'ultima variazione, elevatissima in valore assoluto, è da considerare con i dati ottenuti (0,09/-0.4 mg/l), che indicano l'efficienza della misurazione, anche a valori bassi di concentrazione. I due dati (0.09-0.4 mg/l) di fatto esprimano lo stesso risultato di concentrazione inferiore a 1mg/l.

Per gli altri parametri pH e Conducibilità e Redox non si sono avute variazioni significative

Immissione acque in Laguna di Orbetello.

Il pompaggio forzato di acque nella Laguna di Orbetello, con il flusso Levante/ Ponente è stato mantenuto fino al 14 Agosto, dopo di che, è stato deciso di ritornare alla circolazione originaria Ponente Levante, chiudendo l'uscita a Fibbia e aprendo l'uscita a Ansedonia, nella Laguna di Levante.

Ad oggi è sempre attiva il ripristino della circolazione d'acqua originaria, con il pompaggio forzato da e Nassa e Fibbia ed uscita Ansedonia

Attività Arpat per l'emergenza Laguna Agosto 2015.

Dall'inizio dell'emergenza della Laguna di Levante, Arpat ha svolto un monitoraggio giornaliero, con ispezioni e prelievi nei punti indicati dal CTS.

Il monitoraggio, che è regolarmente continuato per tutto Agosto si è così sviluppato:

- Dal 18 luglio al 14 Agosto compreso con lo svolgimento di un sopralluogo in Laguna presso il ponte sul canale Fibbia (dove le acque Lagunari si immettono nell'Albegna, in prossimità della foce) e presso il ponte Diga, che divide la Laguna di Levante da quella di Ponente. In questi punti sono effettuate misure chimiche e chimico-fisiche (temperatura, pH, conducibilità e ossigeno disciolto). A Fibbia sono stati effettuati anche campionamenti per analisi di E. coli, Enterococchi intestinali e *Ostreopsis ovata*, considerando il possibile impatto sulla costa Albegna – Giannella, zona balneabile.
- Nel periodo 18 luglio al 14 Agosto sono stati effettuati, due volte a settimana, il controllo suppletivo della balneazione nei punti Nord e Sud Albegna.
- Nel periodo 18 luglio al 14 Agosto sono stati effettuati, due volte a settimana, le determinazioni della torbidità delle acque su cinque punti, compresi tra Fibbia e Santa Liberata per monitorare l'eventuale impatto delle acque lacustri sulla zona costiera.
- Dal 14 agosto, con il ripristino del flusso originale (Ponente /levante) si è attuato il controllo giornaliero, con sopralluogo, in Laguna di Levante, presso il ponte stradale sul canale Ansedonia, con misure chimiche e chimico-fisiche (temperatura, pH, conducibilità e ossigeno disciolto) e campionamenti per analisi di E. coli, Enterococchi intestinali e *Ostreopsis ovata*, considerando il possibile impatto sul tombolo Feniglia.
- Dal 14 Agosto sono stati effettuati inoltre, controlli suppletivo della balneazione nei punti Feniglia Foce Canale Ansedonia e Feniglia con contemporanea determinazione della torbidità delle acque.

Ogni giorno, ARAPT, emette un bollettino sullo stato della Laguna, in base ai dati rilevati dalle due sonde multiparametriche e dai dati ottenuti con i campionamenti giornalieri.

Si riporta di seguito la tabella con i controlli effettuati dal 10 Luglio ad oggi, sia sui punti della Laguna di Levante, sia punti della Laguna di Ponente.

Dai dati elencati si osserva che, pur non essendo i punti di Fibbia e di canale Ansedonia inseriti nelle acque di balneazione, i valori riscontrati nelle acque di uscita sia da Fibbia (10 luglio –14 agosto) sia da Ansedonia dal 14/ 8, hanno sempre rispettato i limiti indicati dal Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116 - *"Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE*.

Solo per il campionamento del 19 Agosto, a Canale Ansedonia, si è riscontrato un superamento del parametro di Enterococchi intestinali, in concentrazione superiore a 200 MPN/100ml (231 sul limite di 200 MPN/100 ml), rientrato, però, al controllo del giorno successivo.(vedi bollettino giornaliero del 24/8/15).

Non si osserva, invece nessun superamento dei limiti del Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116 - *"Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE*, nei campioni dei due punti di balneazione Lato Sud Albegna e Lato Nord Albegna e nei due punti di Balneazione Levante Foce Canale Ansedonia e Feniglia Lato Ansedonia.

Dai dati raccolti nel monitoraggio straordinario e dalle centraline fisse, però, si può osservare che la tendenza, per i vari parametri osservati, sia verso un costante miglioramento della situazione ambientale della Laguna di Orbetello.

Dati dei prelievi dal 14 Agosto delle acque del Canale Ansedonia.

PONTE STRADALE SUL CANALE ANSEDONIA (IN PROSSIMITA' DELLA FOCE)										
DATA	ore				Ossigeno disciolto		TORBIDITA'	E. COLI	ENTEROCOCCHI	Ostreopsis Ovata
		°C acqua	pH	Conduc μS/cm	mg/L	% saturaz	NTU	MPN/100ml	MPN/100ml	Cellule/L
14/08/15	11:20	29	8,2	49700	9,1	120	ND	20	<10	<40
17/08/15	07:12	25,6	8,03	51700	2,46	30	17,93	< 10	10	240
18/08/15	10:45	26	8	53000	0,97	11,6	21	10	20	200
19/08/15	10:15	26,4	7,8	50900	1,3	16	31	499	231	<40
20/08/15	12:00	27	8,1	51700	4,01	51	19	20	20	< 40
21/08/15	9:20	26,6	7,9	52900	2,8	37	19,2	52	30	< 40
24/08/15	10:00	25,3	7,8	51800	4,1	50,6	18,4	20	86	< 40
25/08/15	10:25	26	7,7	53300	4,4	55	18,3	30	31	< 40
26/08/15	9:00	24,3	7,8	52100	4,8	56	14,7			
27/08/15	10:00	26	7,9	53500	6,6	79	16,5			
28/08/15	10:00	26,5	8,1	52500	11,3	139,8	19			

Dati dei prelievi dal 20 Luglio al 14 Agosto delle acque del Fibia Albegna.

PONTECANALEFIBBIA									
DATA	°C acqua	pH	Conduc mS/cm	Ossigeno disciolto		ore	E. COLI -	Enterococchi intestinali	<u>Ostreopsis Ovata</u>
				MPN/100ml	MPN/100ml		Cellule/L		
20/07/15	29	8,28	51,9	5,15	68	10:00	20		40
21/07/15	29,5	8,2	52,4	2,6	37	09:40	10	10	< 40
22/07/15	30	8,3	52,9	2,6	36	10:00	20	20	< 40
23/07//15	29,9	8	53,2	3,6	48	10:00	20	<10	< 40
24/07/15	30	8	53,6	3,8	51	10:10	<10	<10	< 40
27/07/15	28,6	8,4	54,5	5,1	61	10:20	20	<10	< 40
28/07/15	31	7,5	54,5	4,35	53	10:00	<10	<10	< 40
29/07/15	28,4	8,4	54,9	4,7	62	09:50	<10	20	< 40
30/07/15	28,3	8,6	55,4	5,3	65	10:10	<10	31	< 40
31/07/15	28,5	8,5	55,6	5,2	67	10:00	31	2005	< 40
03/08/15	28	8,4	56,8	5,8	75	10:30	<10	10	< 40
04/08/15	28	8,4	58	5,1	65	09:50	20	<10	< 40
05/08/15	27,8	8,6	57,1	3,9	50	10:00	53	<10	< 40
06/08/15	28,8	8,3	56,8	4	50	09:50	75	<10	< 40
07/08/15	28,7	8,24	57,3	3,36	44	09:24	41	<10	< 40
11/08/15	27	8,03	56,9	3	38	10:20	<10	30	< 40
12/08/15	29	8,03	57	4,2	54	10:15	63	10	< 40
13/08/15	28,3	7,9	56,9	4,7	61	12:00	30	10	< 40
14/08/15	27	8,3	34,8	9,7	125	09:20	345	107	< 40

Dati dei prelievi dal 20 Luglio al 14 Agosto delle acque punto Ponte Diga

L A G U N A P O N T E D I G A						
DATA	°C acqua	pH	Conduc mS/cm	Ossigeno disciolto		ore
				mg/L	% saturaz	
20/07/15	31,5	7,86	53,4	2,3	31	12:00
21/07/15	30,4	7,5	53,3	0,97	13	11:00
22/07/15	29,8	7,5	53,3	0,48	6,2	10:30
23/07/15	30,2	7,8	53	0,44	6,1	11:10
24/07/15	30,1	7,6	52,6	2,3	30,7	11:00
27/07/15	29,7	7,7	53,3	1,6	20	11:00
28/07/15	33,4	7,5	53,7	1,45	19	10,45
29/07/15	28,6	7,8	54,1	3,9	51	10:30
30/07/15	29	7,6	53,8	3	36	12:00
31/07/15	29,5	7,6	53,9	2,04	27	10,25
03/08/15	28	7,6	52,9	3,1	40	11:30
04/08/15	29	7,6	53	1,2	16	11:00
05/08/15	27,5	7,6	52,9	3,4	43	10:30
06/08/15	28,6	7,6	53,8	3,7	48	10:50
07/08/15	28,5	7,6	53	2,59	33	10:40
11/08/15	27,4	7,6	52,8	2,9	36	11:30
12/08/15	28	7,7	52,1	3,7	46	10:50
13/08/15	29,9	7,7	52,3	7,4	98	12:30

Dati Campionamenti supplementari alla balneazione

LATO NORD FOCE FIUME ALBEGNA				LATO SUD FOCE FIUME ALBEGNA			
	E. COLI	ENTEROCOCCHI	Ostreopsis Ovata		E. COLI	ENTEROCOCCHI	Ostreopsis Ovata
DATA	MPN/100ml	MPN/100ml	Cellule/L	DATA	MPN/100ml	MPN/100ml	Cellule/L
27/07/15	<10	<10	<40 presenza di Chattonella sp	27/07/15	20	<10	<40 presenza di Chattonella sp
30/07/15	<10	<10	<40 presenza di Chattonella sp	30/07/15	<10	<10	<40 presenza di Chattonella sp
03/08/15	<10	<10	<40	03/08/15	10	<10	<40
06/08/15	<10	<10	<40	06/08/15	20	10	<40

FENIGLIA LATO ANSEDONIA				FOCE CANALE ANSEDONIA			
	E. COLI	ENTEROCOCCHI	Ostreopsis Ovata		E. COLI	ENTEROCOCCHI	Ostreopsis Ovata
DATA	MPN/100ml	MPN/100ml	Cellule/L	DATA	MPN/100ml	MPN/100ml	Cellule/L
14/08/15	52	31	1480	18/08/15	10	< 10	< 40
18/08/15	31	20	< 40	20/08/15	238	< 10	120
20/08/15	< 10	< 10	< 40	25/08/15	10	< 10	< 40
25/08/15	20	< 10	< 40				