

# La classificazione delle acque di balneazione in Toscana-stagione 2018 ed i controlli effettuati sui divieti peramaneanti per motivi igienico sanitari- stagione 2017

**Gioia Benedettini**

Responsabile Settore Mare, ARPAT

**La "Goletta Verde di Legambiente". Campagna di monitoraggio e informazione sullo stato di salute delle coste e del mare: i dati del monitoraggio 2018 delle acque in Toscana.**

**27 giugno porto di Marciana Marina (Livorno),**

---

## Decreto di classificazione delle acque di balneazione

Entro il mese di dicembre di ogni anno viene presentato il decreto dirigenziale della Regione Toscana di classificazione delle acque di balneazione per l'anno successivo sulla base dei controlli effettuati durante la stagione balneare trascorsa.

Il decreto approva 5 allegati:

- Classe di appartenenza acque di balneazione
- Divieti permanenti di balneazione
- Acque di balneazione stagione successiva
- Punti di controllo per ostreopsis ovata
- Disposizioni specifiche per ARPAT, Comuni, Enti SII, Consorzi di bonifica

L'ultimo decreto dirigenziale approvato è il n. 18578 del 14 dicembre 2017

---

## Le novità della classificazione (D.Lgs 116/2008)

Sulla base di studi epidemiologici a livello europeo, sono stati individuati 2 soli indicatori di contaminazione fecale associati a livelli di rischio crescente per la salute pubblica : *Escherichia coli* (EC) e enterococchi intestinali (EI).

Utilizzando indicatori statistici (percentili) di ambito sanitario e molto cautelativi, sono stati definiti gli ambiti di concentrazione correlati significativamente con l'insorgenza delle principali patologie nella popolazione balneare: ad esempio, in un'acqua di balneazione che risultasse con il 95° percentile dei dati di EI = 200 UFC/100ml si aveva un rischio del 5% (1 su 20 bagnanti) di contrarre gastroenteriti.

La valutazione del rischio sanitario è stata, poi, ulteriormente differenziata in classi di qualità che dessero evidenza anche di una contaminazione bassa o assente per "premiare" le migliori politiche ambientali (depurazione e gestione integrata della risorsa idrica).

---

## Le classi di qualità

Esistono 4 classi di qualità delle acque di balneazione:

Eccellente



Buona



Sufficiente



Scarsa



Tra classe "sufficiente", "buona" o "eccellente" non vi sono vere differenze per il loro utilizzo (sono tutte acque balneabili), mentre per la classe "scarsa" si può arrivare ad un divieto permanente di balneazione.

---

## La serie di dati per la classificazione

Per valutare la classe di qualità si utilizzano i **dati ricavati dai monitoraggi** delle ultime **4 stagioni** balneari, per cui la classe delle aree di balneazione sarà, per tutta la stagione 2018, quella risultante dai dati 2014-2017.

Vengono utilizzati **SOLO** i dati dei campioni **routinari** o quelli prelevati in sostituzione di routinari (IBD e sospensione del programma).

I limiti di classe (percentili) sono i seguenti:

Acque	Parametro	Classe di qualità (limite in ufc/100 ml)		
		Eccellente 95° %ile	Buona 95° %ile	Sufficiente 90° %ile
Costiere e di transizione	Enterococchi intestinali	100	200	185
	Escherichia coli	250	500	500
Interne	Enterococchi intestinali	200	400	330
	Escherichia coli	500	1'000	900

## Il calcolo del percentile

La procedura prevista dall'Allegato II per il calcolo del percentile, prevede una **trasformazione logaritmica** dei dati nel modo seguente:

1. sostituire eventuali valori di concentrazione uguali a zero con il limite di rilevazione del metodo analitico usato;
2. calcolare il  $\log_{10}$  di tutti i dati;
3. calcolare la media aritmetica dei  $\log_{10}$  ( $\mu$ );
4. calcolare la deviazione standard dei  $\log_{10}$  ( $\omega$ );
5. calcolare  $\text{antilog}(\mu + 1,282 \omega) = 90^\circ$  percentile
6. calcolare  $\text{antilog}(\mu + 1,650 \omega) = 95^\circ$  percentile

Il presupposto per la validità scientifica di questo calcolo è, dunque, che tutti i dati seguano una distribuzione log-normale e dalla valutazione della media e deviazione standard ricava i valori di interesse e può essere non corretto in presenza di dati sotto la soglia di rilevazione (vedi punto 1) o non distribuiti in modo log-normale.

---

## La stagione 2017

La stagione balneare 2017 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque e da un limitato numero di casi di non conformità, in leggera diminuzione rispetto all'anno scorso: solo 19 campioni totali (1.1%) non hanno rispettato i limiti (1.3% nel 2016), interessando 16 aree (17 nel 2016) per meno di 14 km di costa (più di 15 km nel 2016).

La generale stabilità meteorologica del 2017, con alte temperature e scarsità di precipitazioni, ha ridotto gli apporti di carichi potenzialmente inquinanti veicolati dai corsi d'acqua che sfociano lungo la costa toscana.

Ciò nonostante, i pochi episodi di precipitazioni intense hanno messo in evidenza, all'inizio (Camaione, Castiglione d. P., Grosseto e Scarlino) o alla fine del periodo di controllo (litorale da Livorno a Piombino), le criticità di alcune aree influenzate da tali apporti e la presenza di problematiche non risolte.

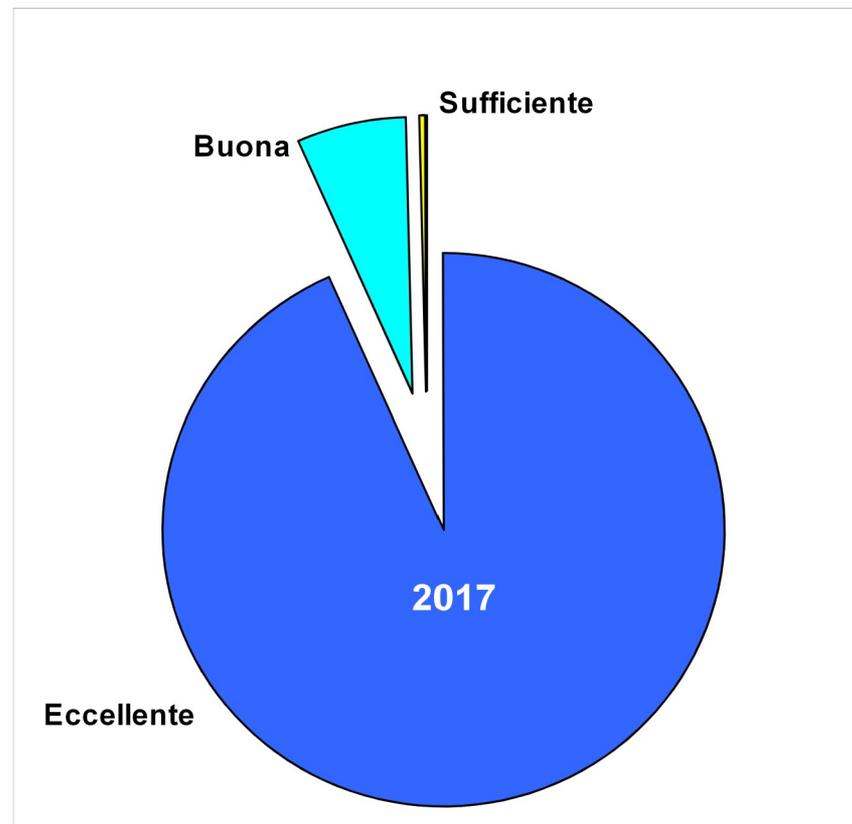
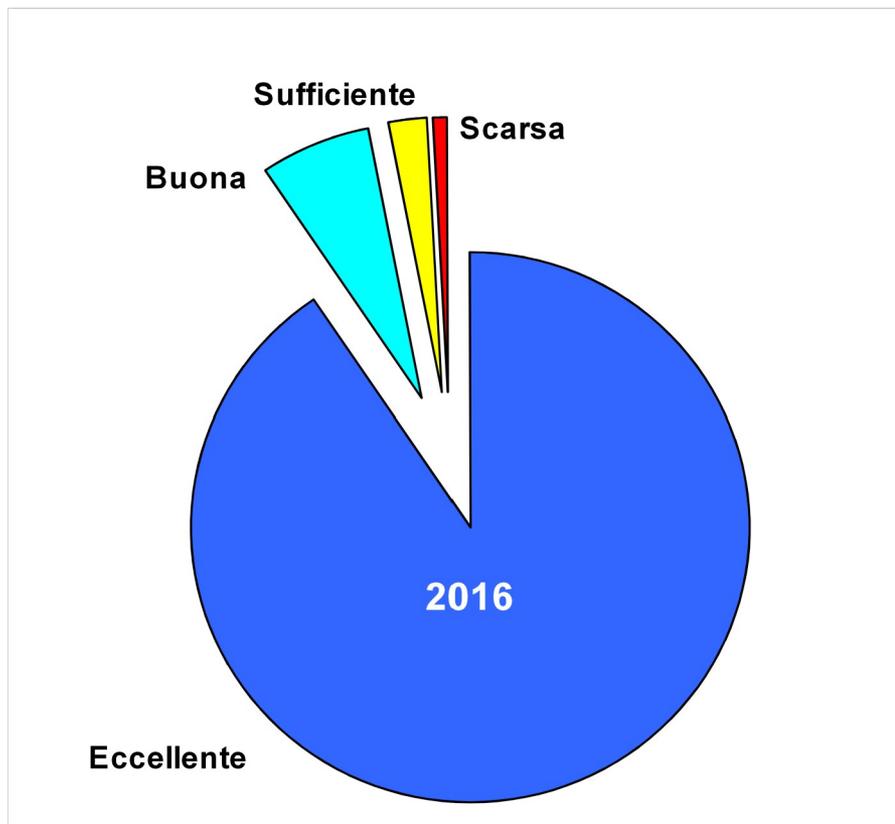
---

## La classificazione 2017 (dati 2014-2017)

- 251 aree di balneazione in classe "eccellente" (>93%), corrispondenti a quasi 588 km di costa (>96%)
- 17 aree in classe "buona" (6,3%) per 23,7km (4%)
- 1 area in classe "sufficiente" (0,4%) per 0,4km (0,1%)
- nessun area in classe "scarsa"

Prov_Nome	Nome Comune	Aree	Lungh (km)	Classe 2017 (2014-17) - nr. aree			
				Eccellente	Buona	Sufficiente	Scarsa
Massa Carrara	CARRARA	2	1.6	2			
	MASSA	11	13.5	11			
	MONTIGNOSO	2	0.8	0	2		
Lucca	FORTE DEI MARMI	3	4.8	3			
	PIETRASANTA	9	4.3	7	2		
	CAMAIORE	3	2.9	3			
	VIAREGGIO	6	7.4	6			
Pisa	VECCHIANO	2	3.5	2			
	SAN GIULIANO TERME	1	3.8	1			
	PISA	10	20.0	10			
Livorno	LIVORNO	20	24.8	19		1	
	ROSIGNANO MARITTIMO	17	28.8	17			
	CECINA	8	7.6	7	1		
	BIBBONA	3	4.9	2	1		
	CASTAGNETO CARDUCCI	7	13.3	7			
	SAN VINCENZO	12	11.1	11	1		
Grosseto	PIOMBINO	17	36.4	15	2		
	FOLLONICA	7	8.0	5	2		
	SCARLINO	7	8.7	7			
	CASTIGLIONE DELLA PESCAIA	12	24.2	11	1		
	GROSSETO	7	19.0	6	1		
	MAGLIANO IN TOSCANA	1	5.7	1			
	ORBETELLO	19	36.1	17	2		
	MONTE ARGENTARIO	12	45.0	12			
Livorno	CAPALBIO	3	11.6	3			
	CAMPO NELL'ELBA	7	26.3	7			
	CAPOLIVERI	9	44.4	9			
	MARCIANA	6	14.9	5	1		
	MARCIANA MARINA	4	20.6	4			
	PORTO AZZURRO	3	5.7	3			
	PORTOFERRAIO	12	30.0	12			
	RIO MARINA	6	25.9	6			
	RIO NELL'ELBA	2	8.6	2			
Grosseto	CAPRAIA ISOLA	3	15.2	3			
	ISOLA DEL GIGLIO	10	45.5	10			
Pisa	PONTEREDERA	1	0.2	0	1		
Livorno	CAMPIGLIA MARITTIMA	1	0.2	1			
Grosseto	MASSA MARITTIMA	1	1.6	1			
Firenze	BARBERINO DI MUGELLO	2	0.4	2			
	SIGNA	1	0.3	1			
<b>Totale</b>		<b>269</b>	<b>587.9</b>	<b>251</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	

## Il confronto tra classificazione 2016 e 2017



## I miglioramenti

14 aree hanno migliorato di una o 2 classi di qualità.

In particolare, è da notare che le 3 aree più critiche della Versilia ("Foce Fosso dell'Abate", "Foce fosso Motrone", "Foce fosso Fiumetto") sono tutte migliorate da "sufficiente" a "buona" o addirittura "eccellente"

Prov.	Comune	Denominazione area	km	Classe 2016 (2013-16)	Classe 2017 (2014-17)
GR	Castiglione della Pescaia	Scoglio Rocchette	4.31	<b>Eccellente</b>	<b>Buona</b>
		Nord Ovest Gora	0.93	<b>Sufficiente</b>	<b>Buona</b>
	Follonica	Sud Est Gora	0.38	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
		Pineta del Tombolo	5.23	<b>Eccellente</b>	<b>Buona</b>
	Grosseto	Loc. La Tagliata - Torre Puccini	1.78	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
	Orbetello	Lato Sud foce fiume Albegna	0.59	<b>Sufficiente</b>	<b>Eccellente</b>
Talamone - Spiaggia Fertilia		0.75	<b>Sufficiente</b>	<b>Buona</b>	
Bibbona		Marina di Bibbona Nord	1.61	<b>Eccellente</b>	<b>Buona</b>
	Cecina	Bocca di Cecina	0.31	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
LI	Livorno	Rio Felciaio	0.41	<b>Scarsa</b>	<b>Sufficiente</b>
		Loc. Chiessi	4.03	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
	Marciana	Golfo di Procchio	4.52	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
		Canaletto	0.20	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
	Piombino	Poggio al Mulino	1.45	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
		Salivoli	0.54	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
	San Vincenzo	Torre Nuova Est	0.69	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
LU	Camaione	Foce Fosso dell'Abate	0.32	<b>Sufficiente</b>	<b>Eccellente</b>
		Piazza Matteotti	1.18	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
	Forte dei Marmi	Forte dei Marmi Nord	0.63	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
		Foce fosso Motrone	0.60	<b>Sufficiente</b>	<b>Eccellente</b>
		Foce fosso Fiumetto	0.05	<b>Sufficiente</b>	<b>Buona</b>
		Motrone Sud	0.17	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
Pietrasanta	Fiumetto Nord	0.17	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>	
	Carrara	Marina di Carrara Ovest	0.16	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
Massa		Marina di Massa Levante	1.55	<b>Buona</b>	<b>Eccellente</b>
	Montignoso	Cinquale Ovest	0.56	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
		Cinquale Est	0.24	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>
MS					
PI	Pontedera	Lago Braccini	0.22	<b>Buona</b>	<b>Buona</b>

## I 3 peggioramenti di classe 2016-2017

Solo 3 aree (“Marina di Bibbona Nord” a Bibbona; “Scoglio Rocchette” a Castiglione della P. e “Pineta del Tombolo” a Grosseto) hanno peggiorato (da “eccellente” a “buona”) rispetto al 2016 (dati 2013-16), ma sono peggioramenti di classe **legati al metodo di calcolo del percentile** stabilito dalla norma (all. 2 D.Lgs. 116/2008), che mal si adatta ad una distribuzione non-normale dei dati né alla loro ridotta numerosità.

Comune	Denominazione area	km	Classe 2016 (2013-16)	Classe 2017 (2014-17)
Castiglione della Pescaia	Scoglio Rocchette	4.31	<b>Eccellente</b>	<b>Buona</b>
Grosseto	Pineta del Tombolo	5.23	<b>Eccellente</b>	<b>Buona</b>
Bibbona	Marina di Bibbona Nord	1.61	<b>Eccellente</b>	<b>Buona</b>

## DIVIETI PERMANENTI PER MOTIVI IGIENICO SANITARI

Nel 2017 sono stati controllati tutti gli 11 divieti permanenti per motivi igienico sanitari presenti in Toscana (all. 2 DDRT 13910/2016) con frequenza mensile: su 66 campioni analizzati il 26% (17) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi ed in quasi il 20% si sono avute concentrazioni da 2 a 10 volte superiori ai limiti.

---

## Risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Massa Carrara durante il 2017

Comune	Corpo idrico	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Carrara	Torrente <u>Parmignola</u>	19-apr	161	<10
		16-mag	<10	<10
		12-giu	98	10
		11-lug	10	<10
		7-ago	1.467	355
		5-set	<10	20
	Fossa M aestra	19-apr	1.236	318
		16-mag	2.247	256
		12-giu	4.106	536
		11-lug	1.793	605
		7-ago	2.187	598
		5-set	3.255	2.613
Massa	Torrente <u>Brugiano</u>	19-apr	395	31
		16-mag	728	98
		12-giu	860	218
		11-lug	20	<10
		7-ago	84	<10
		5-set	201	52
	Torrente <u>Magliano</u>	19-apr	1.054	305
		16-mag	1.274	480
		12-giu	1.565	441
		11-lug	884	504
		7-ago	2.046	275
		5-set	393	158
	Torrente Frigido	19-apr	275	<10
		16-mag	52	10
		12-giu	10	10
		11-lug	10	<10
		7-ago	<10	20
		5-set	<10	31
Montignoso	Torrente <u>Versilia</u>	19-apr	98	10
		16-mag	98	10
		12-giu	5.475	399
		11-lug	52	120
		7-ago	31	<10
		5-set	31	20

## Risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Pisa e Livorno nel 2017

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	<u>Enterococchi intestinali</u> (MPN/100ml)
Fiume M orto	19/04/17	<10	<10
	16/05/17	<10	124
	13/06/17	<10	<10
	11/07/17	<10	<10
	08/08/17	10	<10
	05/09/17	52	20

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	<u>Enterococchi intestinali</u> (MPN/100 ml)
Foce <u>Lillatro</u>	19- <u>apr</u>	<10	<10
	16- <u>mag</u>	<10	<10
	13- <u>giu</u>	<10	<10
	11- <u>lug</u>	<10	<10
	8-ago	<10	<10
	6-set	<10	20

Risultati analitici del  
controllo sui divieti  
permanenti di  
balneazione di  
competenza del  
Dipartimento di  
Piombino-Elba nel 2017

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	<i>Enterococchi</i> intestinali (MPN/100 ml)
Torre Nuova	18-apr	<10	<10
	15-mag	87	42
	12-giu	<10	<10
	10-lug	<10	<10
	7-ago	<10	<10
	4-set	108	225

Risultati analitici  
del controllo sui  
divieti permanenti  
di balneazione  
nelle acque della  
provincia di  
Grosseto nel 2017

Comune	Divieto permanente	Data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	<i>Enterococchi</i> intestinali (MPN/100ml)
Follonica	Gora delle Ferriere	18-apr	171	134
		15-mag	20	63
		12-giu	161	31
		10-lug	20	20
		7-ago	<10	20
		4-set	12'033	4'352
<u>Scarlino</u>	Canale <u>Solmine</u>	26-apr	<10	20
		22-mag	10	<10
		19-giu	10	<10
		17-lug	<10	<10
		16-ago	<10	31
		12-set	187	31

Comune	Di <input type="text" value="Seleziona colonna"/>	Camp.	Non conformità		EC >1000	EI >400	EC media	EI media
Carrara	Torrente <u>Parmignola</u>	6	1	17%	1	0	291	67
	Fossa Maestra	6	6	100%	6	4	2'471	821
Massa	Torrente <u>Brugiano</u>	6	2	33%	0	0	381	68
	Torrente <u>Magliano</u>	6	5	83%	4	3	1'203	361
	Torrente Frigido	6	0	0%	0	0	60	14
Montignoso	Torrente <u>Versilia</u>	6	1	17%	1	0	964	94
Pisa	Fiume Morto	6	0	0%	0	0	14	27
<u>Rosignano Marittimo</u>	<u>Lillatro</u>	6	0	0%	0	0	5	8
Piombino	Torre Nuova	6	1	17%	0	0	36	48
Follonica	Gora delle Ferriere	6	1	17%	1	1	2'068	770
<u>Scarliano</u>	Canale <u>Solmine</u>	6	0	0%	0	0	37	16
	<b>Totale</b>	<b>66</b>	<b>17</b>	<b>26%</b>	<b>13</b>	<b>8</b>		

La situazione peggiore, come sempre, è quella della fossa Maestra (Carrara), con il 100% dei prelievi non conformi e poco migliore (83%) è la foce del torrente Magliano (Massa), a conferma della scelta opportuna di stabilire questo nuovo tratto di divieto permanente.

Invece, anche grazie alla stagione povera di precipitazione, molte zone hanno avuto solo 1 (torrente Parmignola a Carrara; torrente Versilia a Montignoso; Torre Nuova tra S.Vincenzo e Piombino Gora delle Ferriere a Follonica) o pochi (torrente Brugiano a Massa) episodi di inquinamento.

Ancora meglio sono andate le zone di divieto alla foce del torrente Frigido (Massa), del fiume Morto (Pisa), del Lillatro (Rosignano M.mo) e del Canale Solmine (Follonica) dove non si è mai rilevato alcun caso di inquinamento.

I risultati positivi di questa stagione confermano un consolidato miglioramento per il Frigido ed il fiume Morto, al di là delle condizioni particolarmente favorevoli del 2017, ma ancora non si può ipotizzare per nessuno di questi tratti una classificazione diversa dalla "scarsa" ed occorre, quindi, attendere gli esiti di almeno una nuova stagione di controlli.