

## APPENDICE 2

### Elaborazione dei dati per la scelta della quota di salvaguardia

#### Relazione tra quote di salvaguardia ed eventi di marea evitati in differenti scenari di aumento del livello del mare

Le tabelle riportate di seguito espongono una serie di dati statistici relativi agli eventi di marea registrati negli ultimi tre decenni ed elaborati un funzione di tre scenari ipotizzati di livello medio del mare (costante, con aumento pari a 20 cm e con aumento pari a 30 cm rispetto a oggi) e per quote di salvaguardia crescenti rispettivamente pari a +80 cm, +110 cm, +135 cm, +150 cm, +160 cm.

Le indicazioni che emergono sono state schematizzate nelle seguenti cinque ipotesi:

*ipotesi 1: livello del medio mare inalterato – confronto con lo stato di fatto*

- gli attuali 48 casi annui di esondazione vengono drasticamente ridotti (si eliminano 44-45 episodi) anche con un intervento di salvaguardia impostato su quota +110 cm e con quote maggiori si raggiunge un livello di protezione quasi, ma mai, assoluto;
- l'efficienza di ogni soluzione considerata è in ogni caso molto elevata (maggiore del 93% per la soluzione con soli rialzi e già pari al 99,3% nell'ipotesi di protezione tramite paratoie a +135 cm).

*ipotesi 2: livello del medio mare inalterato – confronto con l'alternativa a quota +110 cm*

- a quota +110 cm si verificano 3-4 eventi annui di esondazione (per una durata complessiva di 10 ore circa) che assumono frequenza pluriennale nelle altre alternative;
- l'efficienza di ogni soluzione rimane elevata (90% circa), ma diminuisce rispetto a quella dell'ipotesi 1 e, in considerazione del limitato numero di casi, assume una significatività limitata.

*ipotesi 3: aumento del livello medio del mare di 20 cm – confronto con l'alternativa a quota +110 cm*

- il numero di eventi di esondazione per quota +110 cm aumenta a 19 casi annui che vengono drasticamente ridotti (si eliminano 16-17 episodi) anche con un intervento di salvaguardia impostato sulla quota di +135 cm e con quote maggiori si raggiunge un livello di protezione quasi, ma mai, assoluto;
- l'efficienza risulta molto elevata (almeno pari all'88%).

*ipotesi 4: aumento del livello medio del mare di 20 cm – confronto con l'alternativa a quota +135 cm*

- a quota +135 cm si verificano 2-3 eventi annui di esondazione (per una durata complessiva di 8 ore circa) che assumono frequenza pluriennale nelle altre alternative;
- l'efficienza risulta sempre elevata (superiore al 68%), ma per un numero così limitato di eventi tale dato assume una relativa significatività.

*ipotesi 5: aumento del livello medio del mare di 30 cm – confronto con l'alternativa +135 cm*

- a quota +135 cm si verificano 5-6 eventi annui di esondazione (per una durata complessiva di 15 ore circa) che si riducono a 1-2 assumendo una quota di protezione pari a +150 cm e divengono pluriennali per quota +160 cm;
- l'efficienza, se pur elevata, rimane in ogni caso inferiore al 90%.

quota (cm)	eventi 66-97 (n)	eventi anno (n)	percent. (%)	eventi eliminati per															
				quota di prog. 0,89		quota di prog. 0,99		quota di prog. 1,09		quota di prog. 1,19		quota di prog. 1,29		quota di prog. 1,39		quota di prog. 1,49		quota di prog. 1,59	
				(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
80	1540	48,13	100,00	934	60,65	1285	83,44	1431	92,92	1492	96,88	1519	98,64	1534	99,61	1537	99,81	1538	99,87
90	606	18,94	39,35			351	57,92	497	82,01	558	92,08	585	96,53	600	99,01	603	99,50	604	99,67
100	255	7,97	16,56					146	57,25	207	81,18	234	91,76	249	97,65	252	98,82	253	99,22
110	109	3,41	7,08							61	55,96	88	80,73	103	94,50	106	97,25	107	98,17
120	48	1,50	3,12									27	56,25	42	87,50	45	93,75	46	95,83
130	21	0,66	1,36											15	71,43	18	85,71	19	90,48
140	6	0,19	0,39													3	50,00	4	66,67
150	3	0,09	0,19															1	33,33
160	2	0,06	0,13																
				eventi residui per															
				quota di prog. 0,89		quota di prog. 0,99		quota di prog. 1,09		quota di prog. 1,19		quota di prog. 1,29		quota di prog. 1,39		quota di prog. 1,49		quota di prog. 1,59	
				(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
80	1540	48,13	100,00	606	39,35	255	16,56	109	7,08	48	3,12	21	1,36	6	0,39	3	0,19	2	0,13
90	606	18,94	39,35			255	42,08	109	17,99	48	7,92	21	3,47	6	0,99	3	0,50	2	0,33
100	255	7,97	16,56					109	42,75	48	18,82	21	8,24	6	2,35	3	1,18	2	0,78
110	109	3,41	7,08							48	44,04	21	19,27	6	5,50	3	2,75	2	1,83
120	48	1,50	3,12									21	43,75	6	12,50	3	6,25	2	4,17
130	21	0,66	1,36											6	28,57	3	14,29	2	9,52
140	6	0,19	0,39													3	50,00	2	33,33
150	3	0,09	0,19															2	66,67
160	2	0,06	0,13																

Tab. 1 - Eventi di marea eliminati e residui per quote diverse della pavimentazione, 1966-1997

<b>livello medio del mare attuale - confronto con lo stato di fatto (quota 80 cm; eventi/anno 48)</b>					
quota di progetto	80 cm	110 cm	135 cm	150 cm	160 cm
eventi verificati (n)	1540	109	11*	3	2
eventi verificati/anno (n)	48	3/4	1 ogni 3 anni	1 ogni 11 anni	1 ogni 17 anni
eventi eliminati (n)		1431	1529	1537	1538
eventi eliminati/anno (n)		44/45	47/48	48	48
eventi eliminati (%)		92,9	99,3	99,8	99,9
eventi residui/anno (n)		3/4	1 ogni 3 anni	1 ogni 11 anni	1 ogni 17 anni
<b>livello medio mare attuale - confronto con l'alternativa dei soli rialzi (quota 110 cm; eventi/anno 3/4)</b>					
quota di progetto	110 cm		135 cm	150 cm	160 cm
eventi verificati (n)	109		11*	3	2
eventi verificati/anno (n)	3/4		1 ogni 3 anni	1 ogni 11 anni	1 ogni 17 anni
eventi eliminati (n)			98	106	107
eventi eliminati/anno (n)			3	3/4	3/4
eventi eliminati (%)			89,9	97,2	98,2
eventi residui/anno (n)			1 ogni 3 anni	1 ogni 11 anni	1 ogni 17 anni

\* Comune di Venezia- Centro previsioni e segnalazioni maree - Eventi con quota superiore a 110 cm verificati negli anni 1966-1997.

**Tab. 2 - Eventi di esondazione eliminati per diverse quote minime di salvaguardia calcolati sulla base delle maree verificatesi negli anni 1966-1997 con livello medio del mare inalterato**

<b>aumento del livello medio del mare di 20 cm* - confronto con l'alternativa dei soli rialzi (quota 110 cm; eventi/anno 19)</b>					
quota di progetto	110 cm		135 cm	150 cm	160 cm
eventi verificati (n)	606		67**	21	6
eventi verificati/anno (n)	19		2/3	1 ogni anno e mezzo	1 ogni 5 anni
eventi eliminati (n)			539	585	600
eventi eliminati/anno (n)			16/17	18/19	18/19
eventi eliminati (%)			88,94	96,53	99,01
eventi residui/anno (n)			2/3	1 ogni anno e mezzo	1 ogni 5 anni
<b>aumento del livello medio del mare di 20 cm* - confronto con l'alternativa a quota 135 cm (eventi/anno 2/3)</b>					
quota di progetto	135 cm			150 cm	160 cm
eventi verificati (n)	67**			21	6
eventi verificati/anno (n)	2/3			1 ogni anno e mezzo	1 ogni 5 anni
eventi eliminati (n)				46	61
eventi eliminati/anno (n)				1/2	2
eventi eliminati (%)				68,65	91,04
eventi residui/anno (n)				1 ogni anno e mezzo	1 ogni 5 anni

\* L'ipotesi è stata sviluppata sulla base delle maree verificatesi tra il 1966 e il 1997 supponendo un abbassamento del territorio di 20 cm che corrisponde in termini relativi ad un innalzamento del livello medio del mare di 20 cm. Ovvero è stato assunto per la quota x (cm) il numero di maree verificatesi a quota x - 20 (cm).  
\*\* Comune di Venezia- Centro previsioni e segnalazioni maree - Eventi con quota superiore a 110 cm verificati negli anni 1966-1997.

**Tab. 3 - Eventi di esondazione eliminati e residui per diverse quote minime di salvaguardia calcolati sulla base delle maree verificatesi negli anni 1966-1997 con aumento del livello medio del mare di 20 cm**

<b>aumento del livello medio del mare di 30 cm* - confronto con l'alternativa a 135 cm (eventi/anno 5/6)</b>					
quota di progetto	135 cm			150 cm	160 cm
eventi verificati (n)	167**			48	21
eventi verificati/anno (n)	5/6			1/2	1 ogni 18 mesi
eventi eliminati (n)				119	146
eventi eliminati/anno (n)				3/4	4/5
eventi eliminati (%)				71,26	87,42
eventi residui/anno (n)				1/2	1 ogni 18 mesi

\* L'ipotesi è stata sviluppata sulla base delle maree verificatesi tra il 1966 e il 1997 supponendo un abbassamento del territorio di 30 cm che corrisponde in termini relativi ad un innalzamento del livello medio del mare di 30 cm. Ovvero è stato assunto per la quota x (cm) il numero di maree verificatesi a quota x - 30 (cm).  
\*\* Il valore è stato ricavato da una interpolazione tra il valore di 255 e il valore di 109 che corrispondono agli eventi verificati per le quote 100 cm e 110 cm.

**Tab. 4 - Eventi di esondazione eliminati e residui per diverse quote minime di salvaguardia calcolati sulla base delle maree verificatesi negli anni 1966-1997 con aumento del livello medio del mare di 30 cm**