

3.1 Il periodo di ritorno $R(H_s > h)$ a prescindere dalla direzione di propagazione

L'espressione generale B1997 per il periodo di ritorno $R(H_s > h)$ è

$$R(H_s > h) = \frac{\bar{b}(h)}{h p(H_s = h) + P(H_s > h)}. \quad (3.1)$$

Con l'espressione

$$P(H_s > h) = \exp\left[-\left(\frac{h}{w}\right)^u\right]$$

della $P(H_s > h)$, la (3.1) assume la forma

$$R(H_s > h) = \frac{\bar{b}(h)}{1 + u\left(\frac{h}{w}\right)^u} \exp\left(\frac{h}{w}\right)^u. \quad (3.2)$$

Le figure 3.1a-h (quadri di sinistra) mostrano i periodi di ritorno $R(H_s > h)$ per i mari italiani, ricavati utilizzando la (3.2) con i valori dei parametri u e w indicati nella Tabella 2.1 e i parametri a_{10} e b_{10} della regressione basi-altezze (2.10) indicati nella Tabella 2.3.

3.2 La persistenza media al di sopra della soglia

La persistenza media della H_s al di sopra di un'assegnata soglia h nelle mareggiate in cui tale soglia viene superata è data dalla relazione di validità generale

$$\bar{D}(h) = R(H_s > h)P(H_s > h). \quad (3.3)$$

Con le espressioni (1.3) e (3.2) rispettivamente di $P(H_s > h)$ e $R(H_s > h)$ la (3.3) assume la forma

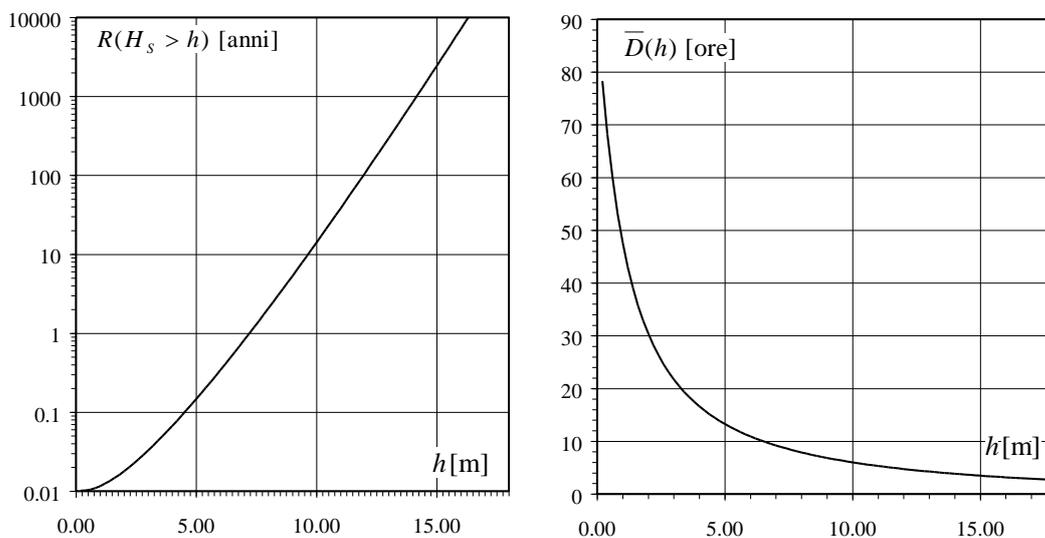
$$\bar{D}(h) = \frac{\bar{b}(h)}{1 + u(h/w)^u}. \quad (3.4)$$

La persistenza $\bar{D}(h)$ per le località italiane è rappresentata nelle figure 3.1a-h (quadri di destra). Ad esempio, vediamo che, mediamente ogni 100anni, ad Alghero si realizza una mareggiata in cui l'altezza significativa supera i 12.0m, e mediamente per 4.8ore l'altezza significativa si mantiene al di sopra di 12.0m, nelle mareggiate in cui $H_s > 12.0m$.

LOCALITÀ	$R(H_s > h) = 50\text{anni}$		$R(H_s > h) = 500\text{anni}$	
	$h(R)$ [m]	$\bar{D}(h)$ [ore]	$h(R)$ [m]	$\bar{D}(h)$ [ore]
Alghero	11.3	5.2	13.5	4.0
Catania	7.7	6.1	9.7	4.5
Crotone	7.5	5.7	9.2	4.4
La Spezia	8.0	5.0	9.8	3.9
Mazara del Vallo	7.1	4.3	8.3	3.4
Monopoli	6.0	4.3	7.3	3.4
Pescara	7.5	4.4	9.2	3.4
Ponza	7.4	4.4	8.9	3.5

Tabella 3.1. I livelli h di altezza significativa superati in media ogni R anni nei mari italiani e la persistenza $D(h) = P(H_s > h)R(H_s > h)$: (a) $R = 50$ anni ; (b) $R = 500$ anni.

a) ALGHERO



b) CATANIA

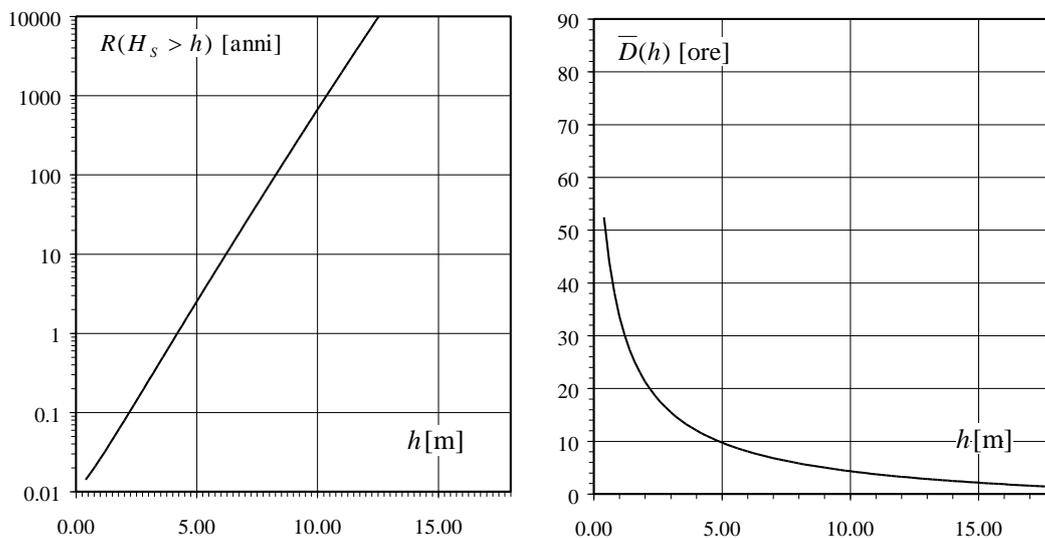


Figura 3.1a-b. Il periodo di ritorno $R(H_s > h)$ di una mareggiata in cui l'altezza significativa supera un'assegnata soglia h e la persistenza $\bar{D}(h)$, durata di tempo media in cui l'altezza significativa si mantiene al di sopra della soglia h , nelle mareggiate dove tale soglia viene superata. Località: Alghero e Catania.

3.5 Lo stato di mare progetto

Le Istruzioni per la progettazione delle opere marittime prescrivono il valore L della vita di progetto ed il valore P della probabilità, che durante L , l'evento da assumere a base di progetto si realizzi almeno una volta. Il valore L può essere dedotto dalla tabella 3.2 tratta dalle Istruzioni Tecniche per la Progettazione delle Dighe Marittime del Ministero dei Lavori Pubblici (1995).

In particolare il livello di sicurezza 1 si riferisce *ad opere di interesse locale il cui collasso comporti un rischio minimo per le vite umane o per danni ambientali*, il livello 2 *ad opere il cui collasso produca un moderato rischio di vite umane e di danni ambientali*, il livello 3 *ad opere di interesse sopranazionale il cui collasso comporti un elevato rischio di perdita di vite umane o di danni ambientali*. Il valore della probabilità di accadimento P può essere dedotto dalle tabelle 3.3 e 3.4, anch'esse tratte dalle Istruzioni. La prima tabella si riferisce alla verifica a distruzione totale e può essere utilizzata sia per le dighe a parete verticale sia per le dighe a gettata mentre la seconda è utilizzabile per la verifica ad incipiente danneggiamento delle dighe a gettata.

Livello sicurezza	1	2	3
Infrastruttura uso generale	25	50	100
Infrastruttura uso specifico	15	25	50

Tabella 3.2. Vita di progetto L prevista dalle istruzioni per la progettazione.

Ripercussione economica	Rischio limitato per vita umana	Rischio elevato per vita umana
Bassa	0.20	0.15
Media	0.15	0.10
Alta	0.10	0.05

Tabella 3.3. Probabilità di accadimento per verifica a distruzione totale.

Ripercussione economica	Rischio limitato per vita umana	Rischio elevato per vita umana
Bassa	0.50	0.30
Media	0.30	0.20
Alta	0.25	0.15

Tabella 3.4. Probabilità di accadimento per verifica a danneggiamento incipiente (dighe a gettata).

Fissati L e P , si ricava il periodo di ritorno mediante la classica relazione

$$R = \frac{L}{\ln\left(\frac{1}{1-P}\right)}, \quad (3.9)$$

valida per i processi puntuali poissoniani. Quindi si ricava l'altezza significativa corrispondente a tale periodo di ritorno. Allo scopo si può entrare nelle figure 3.1 [periodo di ritorno $R(H_s > h)$ in funzione di h] con il valore dell'ordinata (R) e leggere in ascisse il corrispondente valore di altezza significativa. Nota l'altezza significativa H_s si ricavano (a seconda del tipo di struttura), le dimensioni dell'onda di progetto. Le stesse Istruzioni prescrivono :

i) dighe a parete verticale :

verifica in fase di cresta d'onda :

$$\text{altezza onda di progetto } H_{20} = 1.4H_s ;$$

verifica in fase di cavo d'onda :

$$\text{altezza onda di progetto } H_{100} = 1.67H_s ;$$

ii) dighe a gettata :

$$\text{altezza onda di progetto } H_s \text{ (o } H_{10} = 1.27H_s \text{)} .$$

Come periodo per il calcolo delle dighe a parete verticale le Istruzioni prescrivono il periodo T_h caratteristico delle onde più alte. Tale periodo può essere calcolato mediante la relazione (B1997):

$$T_h = 0.92 \cdot 8.5 \pi \sqrt{\frac{H_s}{4g}} . \quad (3.10)$$